

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Иностранный язык"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена доц. кафедры иностранных языков Кузнецовым И.А., ст. преп. кафедры иностранных языков Катрановым С.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «15» июня 2020 г. протокол № 12.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	12
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	15
6.	Практические и лабораторные занятия	16
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	16
6.2.	Лабораторные занятия	19
7.	Самостоятельная работа	19
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	20
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	20
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	21
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (<i>1, 2, 3 семестры - зачет, 4 семестр - экзамен</i>)	32
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	32
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	33
9.1.	Рекомендуемая литература	33
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	34
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	35
10.	Методические указания для обучающихся	37
10.1	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	37
10.2	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	40
11.	Методические указания для преподавателей	41
11.1	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	41
11.2	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	48
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	50
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	53
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	53
13.2.	Учебно-наглядные пособия	53
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно - программные и аудиовизуальные средства	53
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	54
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	54
14.	Требования к оценке качества освоения программы	58
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	60

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **иностранных языков** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4-х семестров.

Дисциплина **«Иностранный язык»** относится к базовой части блока 1 дисциплин учебного плана (**Б1. Б.01**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка в объеме средней школы.

Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

Задачи дисциплины – подготовка к профессионально-ориентированному общению на иностранном языке в виде письменной и устной речи путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для работы над типовыми текстами; отработка списка грамматических тем, типичных для стиля разговорной и научной речи; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина **«Иностранный язык»** преподается в 1-м, 2-м, 3-м и 4-м семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Иностранный язык*» при подготовке специалистов по специальности **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»** направлено на приобретение следующих общекультурных компетенций:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;

- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;

- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;

- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;

- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;

- работать со словарем;

- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;

- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;

- основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	2	72	2	72	2	72	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3.6	128	0.9	32	0.9	32	0.9	32	0.9	32
Лекции	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	3.6	128	0.9	32	0.9	32	0.9	32	0.9	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	5.4	196,2	1.1	39.8	1.1	39.8	1.1	39.8	2.1	76,8
Контактная самостоятельная работа	5.4	196,2	1.1	39.8	1.1	39.8	1.1	39.8	2.1	76,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины										
Виды контроля:										
<i>Вид контроля (зач / зач с оц.)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-		
Контактная работа – промежуточная аттестация	1.0	1		0,2		0,2		0,2	1.0	0,4
Подготовка к экзамену.		34,8								34,8
Вид итогового контроля:			Зачет						Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.

Общая трудоемкость дисциплины	10	270	2	54	2	54	2	54	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	3.6	96	0.9	24	0.9	24	0.9	24	0.9	24
Лекции	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	3.6	96	0.9	24	0.9	24	0.9	24	0.9	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	5.4	147,15	1.1	29,85	1.1	29,85	1.1	29,85	2.1	57,6
Контактная самостоятельная работа	5.4	147,15	1.1	29,85	1.1	29,85	1.1	29,85	2.1	57,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины										
Виды контроля:										
Вид контроля (зач / зач с оц.)	-	-	-	-	-	-	-	-		
Контактная работа – промежуточная аттестация	1.0	0,75		0,15		0,15		0,15	1.0	0,3
Подготовка к экзамену.		26,1								26,1
Вид итогового контроля:				Зачет					Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Акад. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка	42		18		26
1.1	Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	14	-	6	-	8
1.2	Согласование времен. Условные предложения.	16	-	6	-	10

1.3	Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	14	-	6	-	8
2	Раздел 2. Лексико-грамматические особенности специальных текстов.	46	-	18	-	28
2.1	Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот	16	-	6	-	10
2.2	Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	14	-	6	-	8
2.3.	Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.	16	-	6	-	10
3.	Раздел 3. Развитие навыков чтения тематических текстов.	42		18		26
3.1	3.1 Чтение текстов общенаучной тематики по выбранной специальности. темам: 1. Введение в специальность 2. Д.И. Менделеев 3. РХТУ им. Д.И. Менделеева 4. Наука и научные методы, научные статьи.	14	-	6	-	8

3.2	Чтение литературы по современным инженерным технологиям: 1. Технология тугоплавких и силикатных материалов. 2. Технология тонкого органического синтеза. 3. Технология неорганических веществ. 4. Технология электрохимических производств и т.п.	16	-	6	-	10
3.3	Чтение и перевод специальных текстов 1. Химическое предприятие 2. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории 3. Химия будущего. Биотехнология Фармацевтические производства. Зеленая химия. Проблемы экологии.	14	-	6	-	8
4	Раздел 4. Виды чтения специальной литературы	46	-	18	-	28
4.1	Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	16	-	6	-	10
4.2	Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности на примере текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии», «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории», «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».	14	-	6	-	8

4.3	Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.	16	-	6	-	10
5.	Раздел 5. Практика устной речи	46	-	18	-	28
5.1	Практика устной речи по темам: 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д.	14	-	6	-	8
5.2	Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	16	-	6	-	10
5.3	Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.	16	-	6	-	10
6.	Раздел 4. Особенности языка специальности	48	-	18	-	30
6.1	Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	16	-	6	-	10
6.2	Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	16	-	6	-	10
6.3.	Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	16	-	6	-	10

7.	Раздел 7. Аннотирование и реферирование специальной литературы	48	-	18	-	30
7.1	Изучающее чтение текстов по тематике: 1) Лаборатория 2) Измерения в химической лаборатории. 3) Технология и переработка полимеров. 4) Технология защиты от коррозии 5) Технология основного органического и нефтехимического синтеза. 6) Технология природных энергоносителей и углеродных материалов и т.д.	16	-	6	-	10
7.2	Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями.	16	-	6	-	10
7.3	Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.	16	-	6	-	10
		324		128		196
	Экзамен	36				
	ИТОГО	360				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.

1.1 Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.2 Согласование времен. Условные предложения.

1.3 Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных глагольных форм и употребление форм страдательного залога.

Раздел 2. Лексико-грамматические особенности специальных текстов

2.1. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.

2.2 Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».

2.3. Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты. Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.

Раздел 3. Развитие навыков чтения тематических текстов.

3.1 Чтение текстов общенаучной тематики по темам:

3.1.1. Введение в специальность

3.1.2. Д.И. Менделеев

3.1.3. РХТУ им. Д.И. Менделеева

3.1.4. Наука и научные методы, научные статьи

3.2. Чтение литературы по современным инженерным технологиям:

3.2.1. Технология тугоплавких и силикатных материалов.

3.2.2. Технология тонкого органического синтеза.

3.2.3. Технология неорганических веществ.

3.2.4. Технология электрохимических производств.

3.2.5. Технология материалов и приборов электронной техники и наноэлектроники.

3.2.6. Технология и переработка полимеров.

3.2.7. Технология защиты от коррозии

3.2.8. Технология основного органического и нефтехимического синтеза.

3.2.9. Технология природных энергоносителей и углеродных материалов

3.3. Чтение и перевод специальных текстов

3.3.1. Химическое предприятие

3.3.2. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории.

Измерения в химической лаборатории

3.3.3. Химия будущего. Биотехнология Фармацевтические производства.

Зеленая химия. Проблемы экологии.

Раздел 4. Виды чтения специальной литературы

4.1. Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева.

Активизация лексики прочитанных текстов.

4.2. Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности на примере текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии», «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории», «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».

4.3. Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

Раздел 5. Практика устной речи

5.1 Практика устной речи по темам:

5.1.1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,

5.1.2. «Мой университет»,

5.1.3. «Университетский кампус»

5.1.4. «At the bank»

5.1.5. «Applying for a job» и т.д.

5.2 Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.

5.3 Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Особенности диалогической речи по пройденным темам.

Раздел 6. Особенности языка специальности

Грамматические трудности языка специальности:

6.1. Грамматические и лексические трудности языка специальности:

Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

6.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.

6.3. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.

Раздел 7. Аннотирование и реферирование специальной литературы

7.1. Изучающее чтение текстов по тематике:

- 1) Лаборатория
- 2) Измерения в химической лаборатории.
- 3) Технология и переработка полимеров.
- 4) Технология защиты от коррозии
- 5) Технология основного органического и нефтехимического синтеза.
- 6) Технология природных энергоносителей и углеродных материалов и т.д.

7.2. Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями.

7.3. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разд. 1	Разд. 2	Разд. 3	Разд. 4	Разд. 5	Разд. 6	Разд. 7
---	--	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Знать:								
1	- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;	+		+	+	+		
2	- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;		+				+	
3	- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;		+				+	+
4	- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;	+		+			+	
5	- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.		+	+	+		+	
Уметь:								
6	- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;	+		+			+	
7	- работать со словарем;			+			+	
8	- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;						+	
9	- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.							
Владеть:								
10	- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;			+			+	
11	- основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	+					+	+
Компетенции								
12	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);	+		+			+	

13	- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);	+					+		
----	--	---	--	--	--	--	---	--	--

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 128 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	6
2.	Раздел 1	Согласование времен. Условные предложения.	6
3.	Раздел 1	Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	6
4.	Раздел 2	Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.	6
5	Раздел 2	Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	6
6.	Раздел 2	Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила	6

		чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.	
7.	Раздел 3	Чтение текстов общенаучной тематики по темам: 1. Введение в специальность 2. Д.И. Менделеев 3. РХТУ им. Д.И. Менделеева 4. Наука и научные методы, научные статьи	6
8.	Раздел 3	Чтение литературы по современным инженерным технологиям: 1. Технология тугоплавких и силикатных материалов. 2. Технология тонкого органического синтеза. 3. Технология неорганических веществ. 4. Технология электрохимических производств. 5. Технология материалов и приборов электронной техники и нанoeлектроники. 6. Технология и переработка полимеров. 7. Технология защиты от коррозии 8. Технология основного органического и нефтехимического синтеза. 9. Технология природных энергоносителей и углеродных материалов	6
9.	Раздел 3	Чтение и перевод специальных текстов 1. Химическое предприятие 2. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории 3. Химия будущего. Биотехнология Фармацевтические производства. Зеленая химия. Проблемы экологии.	6
10.	Раздел 4	Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	6
11.	Раздел 4	Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности на примере текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии», «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории», «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические	6

		производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».	
12	Раздел 4	Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.	6
13.	Раздел 5	Практика устной речи по темам: 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д.	6
14.	Раздел 5	Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	6
15.	Раздел 5	Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.	6
16.	Раздел 6	Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	6
17.	Раздел 6	Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	6
18.	Раздел 6	Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	6
19.	Раздел 7	Изучающее чтение текстов по тематике: 1) Лаборатория 2) Измерения в химической лаборатории. 3) Технология и переработка полимеров. 4) Технология защиты от коррозии 5) Технология основного органического и нефтехимического синтеза. 6) Технология природных энергоносителей и углеродных материалов и т.д.	6

20	Раздел 7	Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями.	6
21	Раздел 7	Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.	8
ИТОГО			128 акад. ч.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине *«Иностранный язык»* не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины *«Иностранный язык»* предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 196 ак. ч. в 1, 2 и 3 и в семестрах и 36 ак.ч - подготовка к экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно

дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Как рабочая дисциплина "иностраный язык" требует значительно большего объема постоянной, систематической работы, чем любая рабочая дисциплина. Это связано с тем, что для практического овладения иностранным языком (что и является целью обучения) нужны не столько знания, сколько умения. Эти умения вырабатываются на основе лексических и грамматических навыков, которые, в свою очередь, формируются только в ходе систематического выполнения многократно повторяющихся определенных действий с учебным материалом. Поэтому одним из условий успешного овладения иностранным языком (особенно при минимальном количестве семинарских занятий - 2 часа в неделю) становится целенаправленная, самостоятельная работа учащихся.

Вовлечь учащихся в такую самостоятельную работу возможно при условии, если преподаватель, прежде всего, направляет свои усилия на формирование у учащихся положительной мотивации, т.к. только наличие устойчивого интереса к изучению иностранного языка является постоянно действующим стимулом систематической самостоятельной работы учащихся.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем текстов для составления рефератов (реферативных аннотаций):

- 8.1.1. Современные инженерные технологии:
- 8.1.2. Технология тугоплавких и силикатных материалов.
- 8.1.3. Технология тонкого органического синтеза.
- 8.1.4. Технология неорганических веществ.
- 8.1.5. Технология электрохимических производств.

8.1.6. Технология материалов и приборов электронной техники и наноэлектроники.

8.1.7. Технология и переработка полимеров.

8.1.8. Технология защиты от коррозии

8.1.9. Технология основного органического и нефтехимического синтеза.

8.1.10. Технология природных энергоносителей и углеродных материалов и т.д.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 7 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу) и итоговый контроль в конце каждого семестра. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3, 4, 5, 6 (1-3 семестры) составляет по 50 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 7 (4 семестр) составляет 60 баллов и 40 баллов за экзамен.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Переведите текст письменно, пользуясь словарем:

CONTROLLED EXPERIMENTS

When scientists do an experiment, they set up a situation in which they can control certain factors, or variables. A variable is something whose value can be made to change. For example, when you are driving a car, your speed is a variable. You can go faster or slower by depressing the accelerator or letting up on it. During a controlled experiment, scientists change the variables one at a time, and after each variable is changed, note what effect that particular variable is having on the results of the experiment. The results of an experiment, which often include a collection of measurements, are called observations, or data.

Sample problem. You turn on the switch to an electric lamp, but the light does not go on. Conduct a controlled experiment to determine why. Solution. As a start to solving this problem, you should form a mental list of what factors might be causing it. Some possible causes are:

- The light bulb is burned out;
- The switch is worn out;
- The electric circuit that supplies electricity to the lamp is not working. Perhaps the circuit was overloaded, and the fuse blew out or the circuit breaker tripped;
- One of the wires in the lamp cord broke. This could happen either in the plug, in the lamp, or somewhere between them. In effect, the possible causes are hypotheses, they being educated guesses concerning why the lamp does not work.

Now for the experiment itself. For it to be a controlled experiment, you should test one possible cause at a time. To make it easier, you should first test the possible cause that is easiest to test. Proceeding on this basis, you can turn on another lamp to see whether the bulb in that lamp works. If it does, you then can replace the bulb in the lamp that is not working with the good bulb. If the light still does not go on, you can test the other possible causes.

2. Переведите текст устно без словаря:

PLANT FACILITIES

The actual production or process part of a plant may be indoors, outdoors, a combination of the two. The actual production section of a facility usually has the appearance of a rather industrial environment. Hard hats and shoes are commonly worn. Floors and stairs are often made of metal grating, and there is practically no decoration. There may also be pollution control or waste treatment facilities or equipment. Sometimes existing plants be expanded or modified based on changing economics, feedstock, or duct needs. As in other production facilities, there may be shipping and giving, and storage facilities. In addition, there are usually certain other facilities, typically indoors, to support production at the site. Although some simple sample analysis may be able to be done by operations technicians in the plant area, a chemical plant typically has a laboratory where chemists analyze samples, taken from the plant. Such analysis can include chemical analysis or determination of physical

properties. Sample analysis can include routine quality control on feedstock rung into the plant, intermediate and final products to ensure quality specifications are met. Non-routine samples may be taken and analyzed for investigating plant process problems also.

Вопрос 1.2.

1. Определите правильное место в предложении для находящегося в скобках слова и переведите предложение:

Technologies are not usually products of science, (exclusively).

2. Вставьте пропущенное слово и переведите предложение:

Technology rose to prominence in the 20th century in connection with the Second ... Revolution.

3. Замените в следующих предложениях страдательный залог на действительный залог и переведите предложения:

=> The exact relations between science and technology have been debated by scientists, historians, and policymakers since the late 20th century.

=> The term -was often connected to technical education.

=> The three fields are often considered as one for the purposes of research and reference.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. В предложении отсутствуют знаки препинания. Расставьте их и переведите:

In this context it is the current state of humanity's knowledge of how to combine resources to produce desired products to solve problems fulfill needs or satisfy wants.

2. Найдите в словаре перевод следующих однокоренных слов:

=> technologic(al), technologist, technologize, technology. ...

3. Раскройте скобку, поставьте глагол-сказуемое во все времена действительного и страдательного залога, а затем переведите полученные предложения.

He (to make) a scientific report.

Вопрос 2.2.

1. Переведите предложения на русский язык

1) The data obtained resulted in the creation of new materials with the highest strength and hardness.

2) You will have to pass water through porous paper for its purification.

3) The glassware is to be washed when the experiment is over.

4) An atom has already been spoken of as the smallest unit of an element.

5) Strong resistivity of ceramics accounts for many of its uses.

6) There are many reactions which proceed (протекают) readily provided water is present.

7) The elements discovered possessed properties similar to those of barium but in present.

8) Since the content of aromatic amino acids is constant between proteins this method can't be employed.

9) It should be remembered that the accuracy of the results depends on many factors.

10) All the processes referred to above are to be checked carefully.

2. Переведите устно отрывок текста

Substances burn in air because air contains oxygen and when we regard the enormous quantity of oxygen in the atmosphere, the importance of burning, of combustion, is apparent.

Combustion in air is a process of oxidation in which heat and light energy is liberated. Many substances, however, will burn in gases other than oxygen: e.g. hydrogen and several metals will burn in chlorine, combining with chlorine to result in chlorides. To cover all such cases combustion is defined as any chemical process in

which heat and light energy are liberated. Let us, however, confine our immediate study to the process of combustion in air.

All substances which burn in air do not begin to burn at the same temperature. Every substance possesses a definite temperature to which it must be raised in air in order to start combustion: this temperature is the ignition temperature of the substance.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

Сделайте сообщение по теме

1. About myself and my future profession
2. What is chemistry?
3. Chemistry disciplines

Вопрос 3.2.

Задайте вопросы и ответьте на вопросы по темам:

1. Science and scientific methods
2. Controlled experiments
3. Measurements in chemistry

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 4.1.

1. Переведите с листа, обращая внимание на употребление форм инфинитива и инфинитивные комплексы.

PLANT FACILITIES

The actual production or process part of a plant may be indoors, outdoors, a combination of the two. The actual production section of a facility usually has the appearance of a rather industrial environment. Hard hats and shoes are commonly

worn. Floors and stairs are often made of metal grating, and there is practically no decoration. There may also be pollution control or waste treatment facilities or equipment. Sometimes existing plants be expanded or modified based on changing economics, feedstock, or duct needs. As in other production facilities, there may be shipping and giving, and storage facilities. In addition, there are usually certain other facilities, typically indoors, to support production at the site. Although some simple sample analysis may be able to be done by operations technicians in the plant area, a chemical plant typically has a laboratory where chemists analyze samples, taken from the plant. Such analysis can include chemical analysis or determination of physical properties. Sample analysis can include routine quality control on feedstock rung into the plant, intermediate and final products to ensure quality specifications are met. Non-routine samples may be taken and analyzed for investigating plant process problems also. A larger chemical company often a research laboratory for developing and testing products and processes where there may be pilot plants, but such a laboratory may be located at a site separate from the production plants. A plant may also have a workshop or maintenance facility for repairs or keeping maintenance equipment. There is also typically some office space for engineers, management or administration, and perhaps for receiving visitors. The decorum there is commonly more typical of an office environment. ...

2. Раскройте скобку, поставьте глагол-сказуемое во все времена действительного и страдательного залога, а затем переведите полученные предложения.

He (to make) a scientific report.

3. Раскройте скобку и поставьте глагол-сказуемое в нужной форме с учетом правила согласования времен и переведите:

=> I knew that he (to make) his scientific report soon.

=> He said that he (to make) his scientific report when I rang him up.

=> He said that he (to make) his scientific report the day before.

Вопрос 4.2.

Переведите статьи и составьте аннотации:

1. Rare Earth Minerals

Praseodymium and dysprosium join 15 other elements in a group called 'rare earth minerals'. They are actually not rare. They are quite widely spread out on the earth's crust. Here's a picture of the periodic table with the rare earths marked:

2. Rare Earths All Around Us

Rare earths are widely used in making electronic devices, like your computers and laptops, mobile phones, digital cameras and portable music players.

Let's look inside a digital camera. The lens is made from a special glass that has lanthanum or lutetium in it, so that the images have no distortion. The electronic circuit board has many tiny magnets in it, made from neodymium, samarium and many other rare earths. Europium and terbium are what help make the display look so colourful. All of these elements, in just one device!

Combinations of rare earth oxides are also used to make high temperature superconductors, which are used in MRI and maglev trains. And new uses are being discovered every day.

3. Rare Earth Diplomacy

Few of us can imagine going out today without our mobiles and music players. We can't imagine a house without an LCD TV or an office without laptops. In the future, we'll have even more electronic gadgets. That means we need more supplies of rare earths.

However, concentrated ores of these minerals are quite rare. They are often found with thorium, a radioactive element. Because of this, mining and refining these elements is both expensive and dangerous.

Today, 97% of all rare earths are mined in China, from the Gobi Desert. This makes countries which have many electronics industries - like Japan, India, Taiwan and South Korea - dependent on imports from China. In recent times, as China develops its own electronics industry, the availability of these minerals to other countries has been reduced.

Today a worldwide search is on for sources of rare earths outside China. India, Brazil, Canada and Australia have reserves, from which thousands of tons can be mined.

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 5.1.

Переведите с листа, обращая внимание на употребление форм инфинитива и инфинитивные комплексы.

The surface morphology analysis for galvanized coatings, steel surfaces and aluminum ones by applying atomic-force microscopy made it possible to estimate the grain size as well as degree of the surface development. The crystallite size is noted to be close to 200-300 nm.

The corrosion testing (ASTM B117) of steel samples, galvanized ones and aluminum samples was carried out, the adhesive titanium coating samples painted with polyester powder paints being compared with other adhesive coatings. It should be noted that the titanium coatings are the thinnest and of the least specific weight in comparison with other coatings.

The corrosion testing showed that the nanocoatings involved match the protection capability requirements for adhesion layers under paint-and-lacquer coatings (PLC), because the corrosion penetration width then after coating from the cut point does not exceed 2.0 mm after 240 hours of testing (fig. 2). These coatings are as good as phosphate coating or chromate ones for the protective properties.

Вопрос 5.2.

Переведите устно с английского языка отрывок из научного текста:

Advanced techniques for depositing antirust coatings on metal surfaces involve first covering them with adhesion phosphate coatings or chromate ones. Carbon and low-alloyed steels, cast iron, zinc, cadmium, copper, aluminum and other metals are phosphatized before painting for preventing corrosion.

Currently adhesion zirconia carbon nanocoatings and adhesion titania ones have been used in world practice for painting metal surfaces as an alternative of adhesion phosphate and chromate coatings [2-10]. Advantages of the new techniques in

comparison with phosphatizing and chromating are their less power intensity. Solutions for the coating deposition of the kinds do not involve the strict parameter checkout. They are easy-to-use, more ecological and generate much less sludge.

Our research work deals with the development of processes for covering steel as well as zinc and aluminum surfaces with adhesion titania nanocoatings.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 6.1. Переведите тексты, пользуясь словарем

1. C1s peak for carbonaceous admixtures was used as the standard, the energy being assumed 285.0 eV. Plain spectra of coatings were obtained as a result of the research; they being dispersed into component spectra of elements after linear background subtraction.

The surface morphology was studied by using the atomic-force microscope INTEGRA Prima and semi contact scan mode - HA_NC Etalon.

The coating thickness was determined by means of ellipsometry method in using the Gartner ellipsometer based on LSM-S-111 solid-state laser equipped with the green light filter.

The coating adhesive strength was determined by means of normal separation method (normal tearing-off technique) using PosiTest AT digital adhesiometer.

The metal ion concentration in the process solution is determined by means of ICP AES (Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy) method.

Considering the experimental results

The object of research is the solution, the composition and operating parameters of the process being determined in previous researches.

2. Cleaning in buffer solution makes it possible to shift the pH value, the one pH unit shift changing the AC OCP value by 60 mV theoretically at least. On this basis such ACs as AG-3/PP (Cl-), BAC/PP (I-), AG-3/PP (I-), AG-3/PP (Cl-)* were chosen for the further investigation.

The study of adsorption efficiency for natural endotoxins as the function of the sorbate nature and modification conditions was carried out by the example of bilirubin. The AC samples were cleaned by the buffer solution before carrying out the investigations in order to make the pH value get closest to the physiological one. The high bilirubin content patient's blood was used as the research subject matter, the bilirubin content being 220 $\mu\text{mol/l}$. The bilirubin adsorption data are tabulated in Table 5. The represented data show that the modified AG-3/PP (Cl-) AC appeared to be the most effective, it adsorbing about 55% of bilirubin. The iodide modification did not result in increasing the adsorption efficiency significantly, it totally increasing by 3-5%. It should be mentioned particularly that the AC modification in the nonaqueous solution resulted in decreasing the efficiency by 4%.

3. The modified AG-3/PP (Cl-)* showed the lowest activity against amitriptyline 0.35 mg/g, it being twice lower than for the AG-3/PP (Cl-) case. All modified ACs showed relatively low results against triftazine. AG-3/PP (Cl-) sorbed 0.007 mg/g showing the highest efficiency. ACs modified in iodide solution sorbed 0.002 mg/g being least effective. All modified ACs showed proper results against chlorprothixene in investigating adsorption efficiency. Modified AG-3/PP (Cl-) and AG-3/PP (I-) ACs showed the best adsorption results, they sorbing respective 1.12 mg/g and 0.94 mg/g of chlorprothixene. Modified BAC/PP (I-) and AG-3/PP (Cl-)* ACs sorbed 30% less.

So according to adsorption activity analysis data we can point out modified AG-3/PP (Cl-) and AG-3/PP (I-) ACs being characterized by the best adsorption efficiency in sorbing toxins from model solutions. On this basis the modified ACs involved were selected for further investigations of sorptive properties in terms of in vitro experiments.

Вопрос 6.2.

1. Переведите отрывки из специальных текстов на русский язык без словаря

The coating contained compounds of titanium, iron, molybdenum, fluorine and oxygen, it being found out in coating the steel.

O1s oxygen peak being broad and nonsymmetrical can be interpreted as a mixture of ferric oxides, titanium oxides and molybdenum ones.

The iron was found out to occur as FeO-Fe₂O₃ oxides, Fe2p peak not allowing separating these things.

The titanium energy peak position fits TiO₂ oxide.

The literature proposes the following procedure for coating ferrous materials and non-ferrous metals with the ceramic nanolayer: hydrofluotitanic acid is hydrolyzed in the 4.0-5.0 pH range forming titanium oxide TiO₂. The titanium oxide deposits are adsorbed first on the surface of the precipitated contact metal (Cu, Ni, Co, Cr). Then the coating grows and forms the continuous film. We managed to establish experimentally the fact of the contact nickel plating on steel, aluminum and galvanized steel before forming the titanium film. The titanium coating sample was subjected to Ar⁺ ion pickling in the XPS spectrometer chamber for this purpose. The ion energy was chosen so that the pickling current and pickling rate correspondently were direct and constant (5 μA).

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 7. Максимальная оценка – 60 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 30 баллов за вопрос.

Вопрос 7.1.

1. Составьте реферативную аннотацию текста:

The technics for carrying out the experimental research have been developed and they include the procedure for the electrochemical modification of carbon materials by pyrrole electropolymerization on their surface. The unit for the electrochemical modification of carbon materials is built, the electrochemical modification of AC being carried out in the special submersible cell. The technics for the electrochemical modification are developed for modifying in both galvanostatic and potentiostatic modes in solutions of various compositions. The electrochemical modification of carbon materials by pyrrole electropolymerization on their surface with chloride and iodide ion as a dopant in water-organic mediums was carried out in the plant for modifying AC electrochemically. Beforehand the AC had been treated

fluid-dynamically by cleaning in special solutions. The composition of the water-organic electrolytic solution for the pyrrole modification with chloride ion as a dopant, the composition #1, contains 11 g/l Et₄NCl; 6.7 g/l C₄H₅N; 99% CH₃CN; 1% H₂O. The AC was cleaned by the similar electrolytic solution with no pyrrole after completing the process, it being treated electrochemically in the solution involved at 1300 mV voltage for 5 minutes as well.

Вопрос 7.2. Переведите текст письменно без словаря:

Advanced techniques for depositing antirust coatings on metal surfaces involve first covering them with adhesion phosphate coatings or chromate ones. Carbon and low-alloyed steels, cast iron, zinc, cadmium, copper, aluminum and other metals are phosphatized before painting for preventing corrosion.

Currently adhesion zirconia carbon nanocoatings and adhesion titania ones have been used in world practice for painting metal surfaces as an alternative of adhesion phosphate and chromate coatings [2-10]. Advantages of the new techniques in comparison with phosphatizing and chromatizing are their less power intensity. Solutions for the coating deposition of the kinds do not involve the strict parameter checkout. They are easy-to-use, more ecological and generate much less sludge.

Our research work deals with the development of processes for covering steel as well as zinc and aluminum surfaces with adhesion titania nanocoatings.

Experimental technique

Plates of 08ps cold-rolled steel, plates of AMg6M aluminum alloy and hot-galvanized steel plates were used as samples.

Distilled water, ch reagents and chda reactants were used in the work for preparing solutions.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов + 60 баллов в течение семестра = 100. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен –40 баллов.

Экзаменационный билет содержит 4 вопроса.

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, 4 вопрос – 10 баллов.

1. Письменный перевод профессионально-ориентированного текста с английского языка на русский
2. Устный перевод профессионально-ориентированного текста (с листа)
3. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем. Ответы на вопросы.
4. Чтение химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений (с листа).

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (4 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Иностранный язык*» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы *экзамена* оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за каждый вопрос – 10 баллов (+ количество баллов, набранных в семестре по результатам контрольных работ (из максимальной оценки – 60 баллов)).

Пример билета для *экзамена*:

«Утверждаю»		Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
(Заведующая кафедрой)		Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
_____	<u>Кузнецова Т.И.</u>	
(Подпись)	(Ф.И.О)	Кафедра иностранных языков
«__» _____ 20__ г.		18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» Дисциплина «Иностранный язык»
Билет № _		
1. Вопрос. Письменный перевод текста с английского языка на русский 2. Вопрос. Устный перевод отрывка текста (с листа) 3. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем Ответы на вопросы. 4. Чтение химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений. (с листа)		

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература:

1. Кузнецова Т.И. Воловикова Е.В. Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г.
2. Кузнецова Т.И., С.Н. Катранов, Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г.
3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г.
4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.
5. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещённый в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов, Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018.

6. Беляева, И.В. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Беляева, Е.Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92749>.

Б. Дополнительная литература:

1. Кузнецова Т.И. Методические указания по курсу «Английский язык». Грамматические тесты. М.: РХТУ, 2016 г.

2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы: лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017 г.

3. Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. Учебник английского языка для химико-технологических вузов. Москва. Альянс 2009 г.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 25.04.2020 г).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 25.04.2020 г).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru> // (дата обращения: 25.04.2020 г).

4. <https://muctr.ru> - Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы

5. <http://www.translators-union.ru> – портал Союз переводчиков России (СПР)

6. <http://www.russian-translators.ru> - Национальная лига переводчиков

7. <http://www.internationalwriters.com> - The Translator's Tool Box

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

1. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив, электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

2. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

3. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

4. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

5. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

6. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

7. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

8. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300).

Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения; компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет.

Аудиторная и самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем разделам дисциплины. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным разделам изучаемой дисциплины, основным практическим и контрольным заданиям для промежуточного и итогового контроля.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. При этом первый пункт списка дополняется или заменяется на:

– доступ к групповым чатам (ЕИОС), к вебинарам (webinar.ru, zoom.us), онлайн-конференции в Skype, электронная почта.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7/> (дата обращения: 23.05.2020).

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/152/150/25/> (дата обращения: 23.05.2020).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 23.05.2020).

4. Профессиональный стандарт 02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «22» мая 2017 г. № 430н.

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 23.05.2020).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 23.05.2020).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 23.05.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «*Иностранный язык*» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Подготовка к практическим занятиям включает:

- изучение деловой и специальной лексики и терминологии соответствующего занятия;

- подготовку исходных текстов по теме;

Подготовка к самостоятельной практической работе включает:

- изучение теоретического материала занятия по краткому лексико-грамматическому справочнику, соответствующего приложения в учебном пособии.

- выполнение лексических и грамматических упражнений на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется: просмотреть план изучения темы, методические рекомендации, где определяется примерная структура изучения темы. После этого следует обратиться к литературе для подготовки более полных ответов на вопросы, изучение которой позволит лучше освоить тему. Целесообразно начать подготовку с изучения учебников и учебных пособий, а затем обратиться к дополнительной литературе, желательно обратиться к первоисточникам, что позволит получить свое представление по изучаемым проблемам. В ходе чтения целесообразно делать необходимые для себя записи, которые перед семинаром, практической работой, зачетом, экзаменом помогут вспомнить изученный материал. При подготовке к занятиям в своих записях рекомендуем указывать источник информации и страницы, чтобы в случае необходимости быстрее его найти.

Следует учитывать, что умение работать с литературой является базовым умением при осуществлении любой профессиональной (практической и научной) деятельности, а самостоятельная работа по повышению квалификации или уровня владения иностранным языком чаще всего связана с чтением.

Все виды чтения предполагают чтение «про себя» («тихое» чтение). Тем не менее, в учебном процессе рекомендуется использовать не только чтение про себя, но и чтение вслух. Чтение вслух, являясь одним из средств изучения иностранного языка, «работает» на устную речь, так как его объединяет с говорением общность функции, которую они выполняют: чтение вслух и говорение передают информацию слушающему.

Таким образом, чтение вслух является эффективным упражнением для развития продуктивной устной речи т.к. находится в прямой зависимости от понимания прочитанного.

Рекомендации по проведению этого вида работы.

Отрывок для чтения рекомендуется сначала прочитать про себя, после чего необходимо проверить понимание прочитанного.

Приведем некоторые упражнения, которые целесообразно выполнять при работе над чтением вслух.

Упражнение – «прочти и скажи», «прочти и оторви глаза от текста»:

Студенту предлагается прочитать небольшой отрывок текста. Он «пробегают» глазами часть предложения, отрывает глаза от текста и произносит то, что прочитал. Затем подглядывает в текст и читает отрезок текста дальше. После чего опять поднимает глаза и проговаривает его.

Упражнение для развития темпа речи

Для этой цели рекомендуется также чтение вслух, но в ограниченное время. Темп говорения носителя языка составляет 150-180 слов в минуту (на английском языке 180 слов). Выбирается отрывок текста в объеме 120-150 слов, который предлагается прочитать за одну минуту.

Перечисленные формы занятий следует дополнять внеаудиторной работой разных видов, характер которой определяется интересами обучающегося.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в 1-м семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов). Максимальная оценка текущей работы во 2-м семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1 и 2 происходит в 1 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка 20 и 40 баллов за каждую контрольную работу) и *зачета с оценкой* (максимальная оценка – 40 баллов). Дисциплина *«Иностранный язык»* для химиков-технологов носит профессионально-направленный и коммуникативно-ориентированный характер

Цель занятий и рейтингов в течение первого семестра: приобретение студентами профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции, уровень которой позволит использовать иностранный язык практически, как в профессиональной деятельности, так и для дальнейшего самообразования. Акцент сделан на развитие навыков чтения и перевода научно-технической литературы в сфере химии и химической технологии с английского языка на русский на основе изучения особенностей ее лексики и грамматических конструкций.

Основные навыки и умения к концу первого семестра.

Чтение и перевод:

- студент должен уметь прочитать учебный текст со словарем и перевести его с полным пониманием и выделить смысловую информацию (800 печатных знаков за 45 минут);
- просмотреть незнакомый текст за 4-5 минут, понять его содержание, найти необходимую информацию (600 печатных знаков за 4-5 минут) и затем уметь ответить на вопросы по содержанию текста.

Говорение и аудирование:

- студент должен уметь понять обращенную к нему речь на любую проработанную в семестре тему и ответить на вопросы

Объем языкового материала:

- активный запас лексики 700-800 слов и словосочетаний;
- пассивный запас - не менее 1300-1500 слов и словосочетаний.

Контроль успеваемости осуществляется в течение семестра (2 контрольных модуля). Форма контроля в конце первого семестра (зачет с оценкой) - в соответствии с рабочим учебным планом.

Цель занятий и рейтингов в течение второго семестра: приобретение студентами профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции, уровень которой позволит использовать иностранный язык практически, как в профессиональной деятельности, так и для дальнейшего самообразования. Акцент сделан на развитие навыков чтения и перевода научно-технической литературы в сфере химии и химической технологии с английского языка на русский на основе изучения особенностей ее лексики и грамматических конструкций.

Основные навыки и умения к концу второго семестра

Чтение и перевод:

- студент должен уметь прочитать учебный текст со словарем и перевести его с полным пониманием и выделить смысловую информацию (1000 печатных знаков за 45 минут);

- просмотреть незнакомый текст за 4-5 минут, понять его содержание, найти необходимую информацию (700 печатных знаков за 4-5 минут) и затем уметь ответить на вопросы по содержанию текста.

Говорение и аудирование:

- студент должен уметь участвовать в речевом общении и понимать обращенную к нему речь на любую проработанную в семестре тему и ответить на вопросы. Студент должен уметь поддержать диалог, объем речи не менее 18-20 высказываний, сообщение 20-25 фраз.

Объем языкового материала:

- активный запас лексики 1000 -1200 слов и словосочетаний;

- пассивный запас - не менее 1800-2000 слов и словосочетаний.

Контроль успеваемости осуществляется в течение семестра

Изучение разделов 3 и 4 в 2 семестре заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка по 30 баллов за каждую) завершается итоговым контролем в форме *экзамена*. Максимальная итоговая оценка *за экзамен* составляет 40 баллов. Максимальная итоговая оценка составляет 100 баллов и складывается из числа баллов, набранных в семестре за контрольные работы (максимальное число баллов – 60) и баллов,

полученных на экзамене (максимальное – 40) в соответствии с рабочим учебным планом.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «*Иностранный язык*» изучается в 1 и 2 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по иностранному языку в объеме средней школы.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «*Иностранный язык*», является формирование у студентов компетенций в области иностранного языка. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах использования изучаемого иностранного языка при освоении других дисциплин.

ОБУЧЕНИЕ ВИДАМ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Обучение чтению

При обучении деятельности как виду речевой деятельности следует руководствоваться следующими положениями:

1. Все тексты надо рассматривать как материал для практики в деятельности.
2. Чтение должно быть направлено на понимание содержания (а не на выделение отдельных языковых явлений). Степень полноты и точности понимания должна соответствовать развиваемому виду чтения.
3. Обучение чтению должно строиться как познавательный процесс.
4. Читать текст следует целиком и за один раз.
5. До начала работы над текстом (чтением) студент должен получить инструкцию-задание, адекватное виду чтения.
6. Нецелесообразно заранее знакомить учащихся с содержанием текста, т.к. целью чтения является его понимание.
7. Первое чтение текста должны осуществлять сами учащиеся про себя (а не преподаватель).
8. Формы проверки понимания содержания текста должны быть адекватны развиваемому виду чтения.
9. При повторном чтении текста должна быть дана другая установка (т.е. изменено задание).
10. Применение текста для других целей (например, для развития устной речи) возможно лишь только после того, как текст был использован для обучения чтению.

Обучение различным видам чтения

1. *Ознакомительное чтение.* Задания и формы проверки сформулированы ниже.

1. Прочтите текст. Скажите, какие утверждения верны, какие - неверны. Исправьте несоответствующие тексту утверждения.
2. Дайте ответы на вопросы.

Кроме указанных установок можно использовать как форму проверки понимания:

- а) Пересказ (на первом этапе на русском языке),
- б) Составление плана (возможно также на русском языке), а также:
- в) Задания, направленные на поиски в тексте различной информации.

При этом следует иметь в виду, что выполнение каждого из заданий требует повторного чтения (или просмотра текста).

2. *Изучающее чтение.* Основной формой проверки понимания является перевод на русский язык. Перевод предпочтительнее выполнять в письменной форме. При анализе перевода необходимо обращать внимание на правильность перевода предложений, а также текста как целого, с точки зрения норм русского языка, учить студентов вариантам перевода (там, где это возможно); выбирать лучший вариант. Следует также обращать внимание на разницу в структуре предложений в русском и иностранном языках (наличие отд. приставки, оформление сказуемого, твердый порядок слов и т.д.) .

3. *Просмотровое чтение.* При этом виде чтения понимание проверяется при помощи следующих заданий:

- Определите, о чем говорится в данном тексте,
- Найдите в тексте абзац (место), раздел, где говорится о ...
- Прочтите текст и озаглавьте его и т.д.

Для развития техники чтения вслух используются следующие упражнения:

1. Прослушивание текста (части его), читаемого преподавателем или диктором.
2. Чтение текста вместе с преподавателем или диктором (хором).
3. Чтение за преподавателем или диктором в паузу для чтения, слушание текста.
4. Чтение текста с нарастанием темпа чтения.

Обучение говорению

При обучении говорению следует руководствоваться следующими принципами:

1. Обучение диалогической и монологической речи должно происходить взаимосвязано. Эта взаимосвязанность проявляется в том, что обучение осуществляется на лексическом и грамматическом материале, употребительном как в монологической и диалогической речи.

2. Специфика диалогической и монологической речи, однако, обуславливает дифференцированный подход к формированию навыка диалогической и монологической речи.

3. В процессе обучения устной речи в качестве стимулов монологической и диалогической речи могут выступать:

- а) ситуации вербального характера, т.е. словесные указания,
- б) ситуации вербально-изобразительного характера. Такие ситуации предполагают использование рисунков, схем, таблиц и т.д. с содержательными опорами в виде реплик, подписей под рисунками или с формальными опорами в виде ключевых слов, словосочетаний, клише и т.д.
- в) изобразительные ситуации. Они предполагают использование рисунков, карт, схем, таблиц, формул и т.д. без наличия содержательных и формальных опор. Задание выполняется на основе словесно сформулированной задачи
- г) проблемные ситуации,

4. В качестве материала, на котором происходит формирование навыков устной речи, следует использовать:

- тексты УМК,
- дополнительные тексты после проведения работы по обучению чтению,
- раздаточный материал.

Обучение диалогической речи

Основными задачами при обучении диалогической речи являются:

- научить речи утверждения, согласия, просьбы, приглашения, несогласия отказа, вопроса.

В процессе обучения диалогической речи следует особое внимание уделять автоматизации таких умений, как:

- умение выбирать лексический, грамматический и структурный материал адекватно коммуникативной задаче,
- умение интонационно правильно оформлять вопросительные, повествовательные и побудительные предложения,
- умение строить вопросительные предложения с использованием вопросительных слов и без вопросительных слов,
- умение использовать как полные, так и неполные предложения для ответов,
- умение использовать штампы и клише.

Упражнения для обучения подготовленной диалогической речи

1. Ответьте на вопросы (краткие, полные, развернутые).
2. Постановка вопросов.
3. Диалогизация монологического текста.
4. Составление диалога на заданную тему.

Беседа по заданной ситуации, тематически связанной с пройденным текстом)

Обучение диалогической речи на основе клише имеет такую последовательность:

1. Прослушивание образца,
2. Прослушивание и повторение образца,
3. Заучивание и воспроизведение,
4. Построение мини-диалогов по 3 образцу,
5. Использование образца в диалоге по заданной ситуации.

Упражнения, направленные на развитие диалогической речи, выполняются, как правило, "в паре" с последующим контролем.

Обучение монологической речи

Главными задачами в области обучения монологической речи являются:

– научить выражать законченную мысль, имеющую коммуникативную направленность,

- научить логичному развертыванию мысли,
- научить высказываться с достаточной скоростью.

Обучение монологической речи осуществляется прежде всего, как обучение подготовленному и в меньшей мере неподготовленному высказыванию по теме или в связи с заданной ситуацией. В ряде случаев используется лексическая опора.

Упражнения для обучения подготовленной монологической речи.

1. Пересказ,
2. Краткая передача информации,
3. Выделение и озаглавливание смысловых частей,
4. Составление ситуаций и сообщений:
 - а) по плану,
 - б) на заданную тему, изложенную кратко на русском языке,
5. Высказывания на основе картинки, схемы и т.д.

ОБУЧЕНИЕ ЛЕКСИКЕ

Работа над лексическим материалом является исключительно важным и трудоемким процессом, и от того, как он проходит, в значительной мере, зависит эффективность обучения видам речевой деятельности.

Как известно, основными этапами работы над лексикой являются:

1. Ознакомление с новым материалом.
2. Первичные закрепления.
3. Развитие умений и навыков использования лексики в различных видах речевой деятельности.

Ознакомление включает работу: над формой слова: произношение, написание, грамматические и структурные особенности; над раскрытием значения слова и над - употреблением слова в устной (письменной) речи.

Ознакомление с новым лексическим материалом представляет очень важный этап работы, однако он требует очень много времени и без самостоятельной работы учащихся над заучиванием новой лексики очень часто становится малоэффективным. Поэтому первостепенное значение приобретает самостоятельная работа учащихся над лексическим материалом; задача

преподавателя состоит в том, чтобы научить учащихся правильно и эффективно самостоятельно работать над новой лексикой (вписывать слова в исходной форме, правильно пользоваться словарем, использовать более рациональные способы заучивания). Однако это не означает, что ознакомление с новой лексикой целиком и полностью перекладывается на плечи учащихся, в ряде случаев сам преподаватель должен на занятии провести ознакомление с новой лексикой, выбрав для этого наиболее трудные лексические явления и используя приемы, стимулирующие умственную деятельность учащихся (определение значения слова на основе контекстуальной догадки или знания фактов, т.д.).

Первичное закрепление лексического материала происходит на подготовительных упражнениях, которые выполняются как устно, так и письменно. К таким упражнениям относятся:

1. Найдите в тексте (или определите на слух) слова, относящиеся к одной теме (одной части речи),
2. Сгруппируйте слова по указанному признаку,
3. Найдите в тексте синонимы, антонимы к указанным словам,
4. Определите значение незнакомых производных сложных слов по известным компонентам,
5. Прослушайте предложения и догадайтесь о значении интернациональных слов,
6. Назовите слова, которые могут сочетаться с данными глаголами (существительными, прилагательными),

Эффективным видом упражнений являются "словесные диктанты".

Такие "словесные диктанты" могут иметь как обучающий, так и контролирующий характер. Они могут проводиться как перевод с иностранного языка на русский, так и с русского на иностранный. Материалом для "словесных диктантов" могут служить отдельные слова, словосочетания, а также группы слов, фрагменты предложений; и короткие предложения, например, слово в исходной форме; глагол в личной форме; существительное в косвенном падеже и множественном числе; сочетание существительного с местоимением и

прилагательным; сочетание глагола с другими частями речи; короткие предложения.

Завершающий этап работы над лексикой составляет этап выполнения лексических упражнений, целью которых является формирование навыка использования лексики в различных видах речевой деятельности. Упражнения этого вида тесно связаны с обучением чтению, говорению, аудированию и письму.

Поскольку основная часть лексических единиц тематически объединена, то наиболее целесообразным методом ознакомления с новой лексикой является раскрытие значения с помощью связанного текста.

ОБУЧЕНИЕ ГРАММАТИКЕ

Задача обучения грамматической стороне речи заключается в формировании у учащихся грамматических навыков во всех видах речевой деятельности в рамках тематики.

Общей стратегией обучения является функциональность, т.е. организация рабочего материала, когда грамматические явления органически сочетаются с лексическими в коммуникативных единицах. Исходной речевой единицей обучения грамматической стороне речи является предложение – образец.

При работе над грамматической стороной речи следует иметь в виду следующие моменты: новые грамматические явления демонстрируются на предложениях (образцах), в которых все другие явления (лексика, структура предложения) усвоены учащимися; грамматическое явление изучается в сопоставлении и сравнении с другими аналогичными явлениями, например, система временных форм рассматривается именно как система, а не отдельные временные формы.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Так как основной целью изучения иностранного языка студентами всех специальностей является достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе, обучение различным видам речевой коммуникации должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Совершенствование умений чтения на иностранном языке предполагает овладение видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и изучающим. В качестве форм контроля понимания прочитанного и воспроизведения информативного содержания текста-источника используются в зависимости от вида чтения: ответы на вопросы, подробный или обобщенный пересказ прочитанного, передача его содержания в виде перевода, реферата или аннотации. Следует уделять внимание тренировке в скорости чтения: свободному беглому чтению вслух и быстрому (ускоренному) чтению про себя, а также тренировке в чтении с использованием словаря. Все виды чтения должны служить единой конечной цели – научиться свободно читать иностранный текст по специальности.

Умения аудирования и говорения должны развиваться во взаимодействии с умением чтения.

Основное внимание следует уделять коммуникативной адекватности высказываний монологической и диалогической речи (в виде пояснений, определений, аргументации, выводов, оценки явлений, возражений, сравнений, противопоставлений, вопросов, просьб и т.д.).

Овладение всеми формами устного и письменного общения ведется комплексно, в тесном единстве с овладением, определенным фонетическим, лексическим и грамматическим материалом.

Языковой материал должен рассматриваться не только в виде частных явлений, но и в системе, в форме обобщения и обзора групп родственных явлений и сопоставления их.

При работе над лексикой необходимо учитывать специфику лексических средств текстов по специальности магистра (соискателя), многозначность

служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии.

При углублении и систематизации знаний грамматического материала, необходимого для чтения и перевода научной литературы по специальности, основное внимание следует уделять средствам выражения и распознавания главных членов предложения, определению границ членов предложения (синтаксическое членение предложения); сложным синтаксическим конструкциям, типичным для стиля научной речи: оборотам на основе неличных глагольных форм, пассивным конструкциям, многоэлементным определениям (атрибутивным комплексам), усеченным грамматическим конструкциям (бессоюзным придаточным, эллиптическим предложениям и т.п.); эмфатическим и инверсионным структурам; средствам выражения смыслового (логического) центра предложения и модальности. Первостепенное значение имеет овладение особенностями и приемами перевода указанных явлений.

При развитии навыков устной речи особое внимание уделяется порядку слов как в аспекте коммуникативных типов предложений, так и внутри повествовательного предложения; употреблению строевых грамматических элементов (местоимений, вспомогательных глаголов, наречий, предлогов, союзов); глагольным формам, типичным для устной речи; степеням сравнения прилагательных и наречий; средствам выражения модальности.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может

быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ, текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий, онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.</p> <p>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» – изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»– изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» – изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muotr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность – сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора – 100 000-00 С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
4.	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019</p> <p>Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека</p> <p>eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
5.	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность – сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ»</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора – 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
6.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора – 30 000-00 С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Профессионально-ориентированный перевод» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Для реализации дисциплины «Профессионально-ориентированный перевод» требуется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-,

аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

13.2 Учебно-наглядные пособия

По дисциплине «Профессионально-ориентированный перевод» доступны учебные материалы. Доступны комплекты плакатов и электронный раздаточный материал к разделам дисциплины.

13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Для реализации дисциплины «Профессионально-ориентированный перевод» на кафедре иностранных языков используются информационно-методические материалы: учебные пособия; электронные учебные пособия; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры. Также используются всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- АВВУ Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари.
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»
- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов

– PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов.

– Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

– Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.

– Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

– Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

– Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

– Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

– Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

– Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

– Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

– Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007.

– Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	1	Бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	2	Бессрочно
3	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	10	Бессрочно
4	Microsoft Office Standard 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	1	Бессрочно
5	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	10	Бессрочно
6	Microsoft Visio Professional 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	2	Бессрочно

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
		Microsoft Open License Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 номер лицензии 47837477		
7	Microsoft Visio Standard 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	2	Бессрочно
8	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	2	Бессрочно
9	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013, Акт Microsoft Open License Номер лицензии 62795478	5	Бессрочно
10	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) АБВУ FineReader 10 Professional Edition	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	2	Бессрочно
11	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5	Бессрочно

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
	ABBYY Lingvo (многоязычная)			
12	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5	Бессрочно

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка</p>	<p><i>Знает:</i> – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; <i>Умеет:</i> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; <i>Владеет:</i> – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) – 50</p>
<p>Раздел 2. Лексико-грамматические особенности специальных текстов</p>	<p><i>Знает:</i> – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; <i>Умеет:</i> – работать со словарем; <i>Владеет:</i> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр) -50</p>
<p>Раздел 3. Развитие навыков чтения тематических текстов</p>	<p><i>Знает:</i> – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия; <i>Умеет:</i> – вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации. <i>Владеет:</i> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр) - 50</p>

<p>Раздел 4. Виды чтения специальной литературы</p>	<p><i>Знает:</i> – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия; – основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы; – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; – приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.</p> <p><i>Умеет:</i> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; – работать со словарем; – вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;</p> <p><i>Владеет:</i> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4 (2 семестр)-50</p>
<p>Раздел 5 Практика устной речи</p>	<p><i>Знает:</i> – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;</p> <p><i>Умеет:</i> – вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.</p> <p><i>Владеет:</i> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №5 (3 семестр)-50</p>
<p>Раздел 6 Особенности языка специальности</p>	<p><i>Знает:</i> – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;</p> <p><i>Умеет:</i> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке;</p> <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр)-50</p>

	– иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;	
Раздел 7 Аннотирование и реферирование специальной литературы	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия; – основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы; - пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; - приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; – работать со словарем; - вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке. 	<p>Оценка за контрольную работу №7 (4 семестр)-60</p> <p>Оценка за экзамен (4 семестр)-40</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Иностранный язык»
основной образовательной программы
по специальности: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"История"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена зав. кафедрой истории и политологии, доктором исторических наук, доцентом Селивёрстовой Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии РХТУ им. Д. И. Менделеева «28» мая 2020 г., протокол №10

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	12
6.	Практические и лабораторные занятия	12
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
7.	Самостоятельная работа	13
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	13
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	13
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	15
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	20
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	21
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
9.1.	Рекомендуемая литература	22
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	23
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	24
10.	Методические указания для обучающихся	24
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	24
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	26
11.	Методические указания для преподавателей	26
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	26
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	28
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	28
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	32
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	32
13.2.	Учебно-наглядные пособия	32
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	32
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	32
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	32
14.	Требования к оценке качества освоения программы	34
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **истории и политологии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«История»** относится к базовой части 1 блока дисциплин учебного плана (Б.1.Б.02.). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории.

Цель дисциплины – формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом России, ее месте во всемирно-историческом процессе.

Задачи дисциплины заключаются в приобретении следующих знаний, развитии умений и навыков личности:

- понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;
- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;
- введение студентов в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности;
- навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

Дисциплина **«История»** преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«История»** при подготовке инженера по специальности **18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, специализация №1 «Химическая технология органических соединений азота», специализация №2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих общекультурных компетенций:

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.

Уметь:

- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;
- формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.

Владеть:

- представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;
- представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;

- категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;
- навыками анализа исторических источников.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,3	48	1,3	48
Лекции (Лек)	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	0,4	16
Самостоятельная работа (СР)	1,7	60	1,7	60
Контактная самостоятельная работа	1,7	-	1,7	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60		60
Вид контроля:				
Экзамен	1	36	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		35,6
Вид итогового контроля	Экзамен		Экзамен	

Виды учебной работы	Всего		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,3	36	1,3	36
Лекции (Лек)	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12	0,4	12
Самостоятельная работа (СР)	1,7	45	1,7	45
Контактная самостоятельная работа	1,7	-	1,7	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		45		45
Вид контроля:				
Экзамен	1	27	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		26,7
Вид итогового контроля	Экзамен		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. занятия	Сам. работа	Экз.
1.	Раздел 1. История как наука. Особенности становления государственности в России.	40	10	6	24	
1.1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Начало государственности. Киевская Русь.	17	3	2	12	
1.2	Русские земли в XII – начале XVI вв. Образование Российского государства.	11	3	2	6	
1.3	Россия в середине XVI- XVII вв.	12	4	2	6	
	Раздел 2. Российская империя в XVIII- начале XX в.	36	12	6	18	
2.1	Российское государство в XVIII в. – веке модернизации и просвещения.	12	4	2	6	
2.2	Россия в XIX столетии.	12	4	2	6	
2.3	Россия в начале XX века (1900-1917гг.).	12	4	2	6	
	Раздел 3. От советского государства к современной России.	32	10	4	18	
3.1	Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.).	22	8	2	12	
3.2	Становление новой российской государственности (с 1991- по наст. время).	10	2	2	6	
	Всего часов	108	32	16	60	
	Экзамен:					36
	Итого	144	32	16	60	36

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. История как наука. Особенности становления государственности в России.

1.1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Начало государственности. Киевская Русь.

Место истории в системе наук. Предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Сущность, формы, функции исторического знания. Источники по отечественной истории, их классификация. История России – неотъемлемая часть всемирной истории; общее и особенное в историческом развитии.

Славянское общество в эпоху расселения. Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Основные социально-экономические процессы и специфика формирования феодальных отношений на Руси. Особенности социально-политического развития Киевской Руси. Принятие христианства. Формирование правовой системы.

1.2. Русские земли в XII – начале XVI вв. Образование Российского государства

Причины обособления земель и княжеств. Социально-политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных социокультурных моделей развития древнерусского общества и государства.

Монголо-татарское нашествие на Русь. Экспансия в Западную и Северо-Западную Русь. Великое княжество Литовское и Русское государство. Социально-политические изменения в русских землях в период монголо-татарского господства. Специфика формирования единого Российского государства. Развитие феодального землевладения. Соперничество княжеств Северо-Восточной Руси. Причины возвышения Московского княжества. Первые московские князья. Дмитрий Донской. Куликовская битва, её историческое значение. Роль церкви в объединительном процессе. Сергей Радонежский.

Особенности политического устройства Российского государства. Иван III. Возникновение сословной системы организации общества. Местничество. Предпосылки складывания самодержавных черт государственной власти. Василий III. Историческое значение образования единого Российского государства.

1.3. Россия в середине XVI – XVII вв.

Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси. Складывание сословно-представительной монархии и её особенности по сравнению со странами Западной Европы. Земский Собор. Избранная Рада. Реформы 50-х годов XVI века и их значение. Судебник 1550г. Стоглавый Собор 1551г. Присоединение к России Поволжья, Приуралья и Западной Сибири. Ливонская война: цели и причины неудач. Опричнина: причины, сущность, последствия. Хозяйственное разорение 70-80гг. XVI в. Этапы закрепощения крестьянства. Формирование официальной идеологии самодержавия.

«Смутное время»: ослабление государственных начал, попытка возрождения традиционных («домонгольских») норм отношений между властью и обществом. Правление Бориса Годунова. Лжедмитрий I. Боярский царь Василий Шуйский. Восстание И. Болотникова. Лжедмитрий II. Феномен самозванства. Польско-шведская интервенция. Семибоярщина, оккупация Москвы. Роль народного ополчения в освобождении Москвы и изгнании чужеземцев. К. Минин и Д. Пожарский. Земский собор 1613г. Воцарение династии Романовых.

Территория и население страны в XVII в. Влияние последствий «Смутного времени» на экономическое развитие России. Развитие форм феодального землевладения и хозяйства. Соборное Уложение 1649г.: юридическое оформление крепостного права и сословных функций. Рост общественного разделения труда и его специализация. Первые

мануфактуры и их характер. Начало формирования всероссийского рынка. Ярмарки. Развитие внутренней и внешней торговли. Укрепление купечества. Новоторговый устав. Централизация власти, начало перехода к абсолютизму. Прекращение деятельности Земских соборов. Изменение роли Боярской Думы. Церковь и государство. Церковный раскол. «Бунташный век». Причины массовых народных выступлений в XVII в. Городские бунты. Восстание под предводительством С. Разина: причины, особенности, значение и последствия. Российская мысль и культура в преддверии Нового времени.

Раздел 2. Российская империя в XVIII- начале XX в.

2.1. Российское государство в XVIII веке – веке модернизации и просвещения

XVIII век в европейской и мировой истории. Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Внешняя политика Петра I, её связь с преобразованиями внутри страны. Реформы Петра I как первая попытка модернизации страны, её особенности. Развитие промышленности. Усиление роли государства в наращивании производительных сил страны. Концепция меркантилизма и её реализация в России. Создание регулярной армии и флота. Административная реформа. Церковная реформа. Табель о рангах. Борьба с консервативной оппозицией. Оформление абсолютизма, основные черты и историческое значение. Провозглашение России империей. Упрочение международного авторитета страны.

Дворцовые перевороты, их причины, социально-политическая сущность и последствия. Фаворитизм. Расширение привилегий дворянства. Дальнейшая бюрократизация госаппарата. Внешняя политика во второй четверти – середине XVIII века.

Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Секуляризация церковных земель. Уложенная комиссия. Крестьянский вопрос. Народное восстание под предводительством Е. Пугачева (предпосылки, характер, особенности, место в истории). Укрепление государственного аппарата. Губернская реформа. Сословная политика Екатерины II. Новый юридический статус дворянства. Внешняя политика России во второй половине XVIII века. Дальнейшее расширение границ Российской империи.

Царствование Павла I. Попытка ограничения дворянской власти самодержавными средствами. Ужесточение политического режима.

Русская культура XVIII века: от петровских инициатив к «веку просвещения».

2.2. Россия в XIX столетии

Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия.

Крестьянский вопрос: этапы решения. Первые подступы к отмене крепостного права в начале XIX в. Указ 1803г. о «свободных хлебопашцах», указ 1842г. об «обязанных крестьянах». Реформа П. Д. Киселева. Решение крестьянского вопроса в период правления Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права в России. «Манифест» 19 февраля 1861г. и «Положения»: их содержание, значение, воздействие на развитие пореформенной России.

Попытки реформирования системы государственного управления. Проекты либеральных реформ М. М. Сперанского и Н. Н. Новосильцева при Александре I. Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в. Внутренняя политика Николая I. Укрепление самодержавной власти. Дальнейшая централизация, бюрократизация государственного строя России. Усиление репрессивных мер.

Реформы 60-70-х гг. в области местного управления, суда, армии, печати и др. Историческое значение преобразований 60-70-х гг. «Контрреформы» Александра III.

Общественное движение в России XIX века. Формирование трех течений: консервативно-охранительного, либерального и радикального. Консервативно-охранительное направление. Н. М. Карамзин. С. П. Шевырев. М. П. Погодин. М. Н. Катков. К. П. Победоносцев. Д. И. Иловайский. С. С. Уваров. Теория «официальной народности».

Либеральное направление. Идеи наследие П. Я. Чаадаева. Западники и славянофилы. К. Д. Кавелин. Б. И. Чичерин. А. И. Кошелев. К. С. Аксаков. Становление идеологии русского либерализма. Либеральная бюрократия и её роль в реформах 60-70-х гг. XIX в. Земское движение. Особенности российского либерализма.

Радикальное направление. Начало освободительного движения. Декабристы. Формирование идеологии декабризма. Эволюция движения: «Союз спасения», «Союз благоденствия», Северное и Южное общество. Основные программные документы. Восстания в Петербурге и на юге. Причины поражения и значение выступления декабристов. Попытки продолжить традицию декабристов. Кружки 20-30-х годов XIX в. Предпосылки и источники социализма в России. «Русский социализм» А. И. Герцена и Н. Г. Чернышевского. Петрашевцы. С. Г. Нечаев и «нечаевщина». Народничество. М. А. Бакунин. П. Л. Лавров. П. Н. Ткачев. Политические доктрины и революционная деятельность народнических организаций в 70-х – начале 80-х гг. XIX в. Либеральные народники 80-90-х годов. Становление рабочего движения. Оформление марксистского течения. Г. В. Плеханов. В. И. Ульянов (Ленин).

Внешняя политика России в XIX в. Причины Отечественной войны 1812г. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода в Европу. Российское самодержавие и «Священный Союз». Восточный вопрос и его решение в XIX веке. Россия и народы Северного Кавказа. Крымская война, её причины и последствия. Политика России на Дальнем Востоке. Продажа Аляски. Присоединение Средней Азии к России.

Русская культура в XIX в. Общие достижения и противоречия.

2.3. Россия в начале XX века (1900 – 1917гг.)

Территория и население России в начале XX века. Социальная структура.

Особенности социально-экономического развития России в начале XX века. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Усиление государственного регулирования экономики. Реформы С. Ю. Витте. Русская деревня в начале XX века.

Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция: причины, характер, особенности, движущие силы, этапы, значение. Манифест 17 октября 1905 г. Образование политических партий, их генезис, классификация, программа, тактика. Государственная дума начала XX века – первый опыт российского парламентаризма. Третьеиюньская политическая система (1907-1914): власть и общество. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.

Первая мировая война и участие в ней России. Влияние войны на социально-экономическое и политическое развитие России. Кризис власти в годы войны и его истоки. Влияние войны на приближение общенационального кризиса. Россия накануне революции.

Победа Февральской революции и коренные изменения в политической жизни страны. Временное правительство и Петроградский Совет. Политические партии в условиях двоевластия. Альтернативы развития России после Февраля. Социально-экономическая политика новой власти. Кризисы власти. Корниловское выступление и его разгром.

Раздел 3. От советского государства к современной России.

3.1. Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.)

Большевистская стратегия: причины победы. Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Начало формирования однопартийной политической системы. Роспуск Учредительного собрания. Конституция 1918г. Брестский мир.

Гражданская война: причины, этапы, расстановка сил, результаты и последствия. Интервенция: причины, формы, масштаб. Идеология, политика, практика «военного коммунизма».

Положение страны после окончания гражданской войны. Социально-экономический и политический кризисы в стране на рубеже 1920-1921гг. Переход к новой экономической политике. Сущность, цели, реализация, противоречия, судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы.

Национально-государственное строительство в 20-е гг. Дискуссии об образовании СССР. I съезд Советов СССР, его решения и место в истории. Конституция СССР 1924г.

Политическая борьба в партии и государстве. Последние работы В. И. Ленина о внутренней и внешней политике Советского государства. Возвышение И. В. Сталина. Борьба с оппозицией по вопросам развития страны. Свертывание НЭПа, курс на строительство социализма в одной стране.

СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Форсированное социалистическое строительство в СССР. Индустриализация: предпосылки, источники накопления, метод, темпы, результаты. Политика сплошной коллективизации сельского хозяйства, её причины, экономические и социальные последствия. Цена «большого скачка».

Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Сращивание партийных и государственных структур. Номенклатура. Роль и место Советов, профсоюзов, судебных органов и прокуратуры в создаваемой тоталитарной политической системе. Карательные органы. Массовые репрессии.

Проблема массовой поддержки советского режима в СССР. Унификация общественной жизни, «культурная революция». Борьба с инакомыслием. Сопrotивление сталинизму и причины его поражения. Отношение государства к религии.

Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Первые шаги советской дипломатии. Генуэзская конференция. Международное признание СССР. Обострение политической обстановки в Европе накануне второй мировой войны. Первые военные конфликты. Мюнхенское соглашение и его влияние на международное положение. Неудачи переговоров между СССР, Англией, Францией о предотвращении войны. Советско-германский пакт о ненападении: причины, последствия. Современные споры о международном кризисе 1939 – 1941 гг.

СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Участие СССР в войне против Японии. Итоги и уроки второй мировой войны.

Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». СССР и США. СССР и страны Восточной Европы. Создание «социалистического лагеря».

Трудности послевоенного развития СССР; восстановление народного хозяйства и ликвидация атомной монополии США. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Новый виток массовых репрессий.

Первое послесталинское десятилетие. Реформаторские поиски в советском руководстве. Попытки обновления «государственного социализма». Экономические

реформы, попытки перевода экономики СССР на интенсивный путь развития в условиях НТР. XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. Реабилитация жертв репрессий и депортаций. Номенклатурная «либерализация». «Оттепель» в духовной сфере. Причины замедления темпов экономического и социального развития в начале 60-х годов. XXII съезд КПСС и концепция «перехода от социализма к коммунизму».

Внешняя политика в годы «оттепели»: начало перехода от конфронтации к разрядке международной напряженности. Карибский кризис (1962 г.): победа политического реализма.

Смена власти и политического курса в 1964 г., экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. Власть и общество в 1964 – 1984 гг. Кризис господствующей идеологии. Причины политики ограничений и запретов в культурной жизни СССР. Диссидентское движение: предпосылки, сущность, основные этапы развития. Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов.

Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки. Разработка Программы мира и её реализация. Ввод советских войск в Афганистан и его последствия.

Курс на радикальное обновление советского общества. «Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Новые структуры государственной власти, первые съезды народных депутатов СССР, новые общественные движения и политические партии, президентская форма правления. «Новое политическое мышление» и изменение геополитического положения СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад СССР, прекращение существования КПСС. Образование СНГ.

3.2. Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время).

Внутренняя политика России. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституционный кризис в России 1993 г. и демонтаж системы власти Советов. Конституция Российской Федерации 1993 г. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Межнациональные отношения. Чеченская война. Наука, культура, образование в рыночных условиях. Социальная цена и первые результаты реформ. Политические партии и общественные движения России на современном этапе.

Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Региональные и глобальные интересы России. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2019 года. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика Российской Федерации в 1991 – 2019 гг. Принципы внешней политики. Россия и страны дальнего зарубежья. Отношения со странами СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	– основные этапы и ключевые события истории России и мира;	+	+	+
2	– особенности развития российского государства;	+	+	+
3	– выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.	+	+	+
Уметь:				
6	– соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;	+	+	+
7	– формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.	+	+	+
Владеть:				
8	– представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;	+		
9	– представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;	+	+	+
10	– категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;	+	+	+
11	– навыками анализа исторических источников.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные компетенции:				
12	– способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 16 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы семинарских занятий	Часы
1	1.1.	О российской истории и историческом познании Проблемы образования древнерусского государства (историографический и источниковедческий анализ).	2 акад. часа
2	1.2.	Специфика становления российской государственности.	2 акад. часа

3	1.3.	Формирование самодержавия в России: альтернативы исторического развития (Интерактивное занятие в форме дискуссии)	2 академ. часа
4	2.1.	Реформы XVIII столетия.	2 академ. часа
5	2.2.	Проблемы взаимоотношения общества и государства в XIX веке.	2 академ. часа
6	2.3.	Русские революции, их причины и следствия. (Интерактивное занятие в форме круглого стола)	2 академ. часа
7	3.1.	Альтернативы развития советского общества и государства в 20-х гг. (Интерактивное занятие в форме дискуссии)	2 академ. часа.
8	3.2.	От СССР к современному российскому государству.	2 академ. часа

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*История*» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 60 ч. в 1 или 2 семестре плюс на подготовку к экзамену 35,6 часа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку учебного материала к практическим занятиям;
- изучение рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами.
- подготовку к сдаче *экзамена* в 1 семестре по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. Максимальная оценка реферата – 20 баллов.

1. Образование Древнерусского государства.
2. Древнерусское государство в оценках современных историков.
3. Особенности социально-политического устройства Киевской Руси.
4. «Русская правда» – старейший законодательный памятник Древней Руси.
5. Дипломатия Киевской Руси и династические связи с европейскими государствами.
6. История принятия христианства на Руси.
7. Политические портреты древнерусских князей (Олег, Игорь, Ольга, Святослав, Владимир I, Ярослав Мудрый и др.).
8. Быт и нравы Древней Руси.
9. Возникновение самостоятельных русских княжеств в XII-XIII вв.
10. Феодалная раздробленность на Руси и выбор путей развития.

11. Русь в XIII веке между Востоком и Западом.
12. Московская Русь и Золотая Орда в XIV-XV вв.: проблемы взаимовлияния.
13. Победы Александра Невского и их значение в истории Руси.
14. Политическое значение Куликовской битвы.
15. Особенности возникновения и развития Московского государства.
16. Политические портреты московских князей: Даниил Александрович, Иван Калита, Дмитрий Донской, Иван III, Василий III.
17. Эпоха Ивана Грозного.
18. Политический портрет Ивана Грозного.
19. Политический портрет Бориса Годунова.
20. "Смутное время" в России. Кризис власти и возможные альтернативы развития.
21. Самозванство в начале XVII в.
22. Царь Алексей Михайлович и его время.
23. Церковная реформа Никона и ее последствия.
24. Эволюция Российского государства в XVII в.
25. Крепостное право в России и его роль в историческом развитии страны.
26. Северная война 1700-1721 гг.: причины, ход, итоги.
27. Петр I как историческая личность.
28. Сподвижники Петра I.
29. Культура, быт, просвещение в первой четверти XVIII в.
30. Дворцовые перевороты XVIII в.
31. Роль гвардии в период дворцовых переворотов.
32. Политический портрет Екатерины II.
33. "Золотой век Екатерины" (Сословная политика Екатерины II).
34. Модель "просвещенного абсолютизма" в России и Европе.
35. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
36. А. В. Суворов – полководец и личность.
37. Политический портрет Павла I.
38. Александр I. Политический портрет.
39. М. М. Сперанский – судьба реформатора в России.
40. Декабрист в повседневной жизни. (Очерк социальной психологии декабризма).
41. Гроза двенадцатого года.
42. Политический портрет Николая I.
43. Люди и идеи 30-40-х годов XIX в.
44. Подготовка крестьянской реформы: борьба старого и нового.
45. Революционеры и власть в пореформенной России.
46. Народничество, его история и судьба в России.
47. Образование политических партий России в начале XX века.
48. Политический портрет С.Ю. Витте.
49. Николай II и его окружение.
50. Революция 1905-1907 гг.
51. Политические партии России в революции 1905-1907 гг. (по выбору).
52. Столыпинские реформы и их результаты.
53. Начало российского парламентаризма.
54. Самодержавие и Государственная дума (I, II, III, IV).
55. Первая мировая война: причины и следствия.
56. Первая мировая война и революционное движение.
57. Февральская буржуазно-демократическая революция в России и ее значение.
58. Политические партии России в Февральской революции.
59. Проблемы цивилизационного выбора после падения самодержавия.
60. Коалиционные правительства в 1917 г. - правительства национального единства: причины их возникновения и распада.

61. Мятеж генерала Л. Корнилова и его последствия.
62. Исторические альтернативы России осенью 1917 г.
63. Октябрьская революция: замысел и реальность.
64. Учредительное собрание в России и крах парламентской альтернативы.
65. Гражданская война и иностранная интервенция: причины и основные этапы.
66. Красный и белый террор.
67. Итоги гражданской войны и ее влияние на дальнейшее развитие страны.
68. Политика "военного коммунизма", ее сущность и последствия.
69. Идейная и политическая борьба в 20-е годы XX века по вопросам развития страны.
70. НЭП как альтернатива «военному коммунизму».
71. НЭП: сущность, противоречия, крах.
72. Формирование СССР и межнациональной государственности в 20-е годы.
73. Внутренняя политика СССР в 30-е годы.
74. Международное положение СССР в 20-30 годы.
75. Современные споры о международном кризисе 1939-1941 гг.
76. Внешняя политика СССР в 30-е годы.
77. Политический портрет И. В. Сталина.
78. СССР в годы Великой Отечественной войны.
79. Великий полководец Г.К. Жуков.
80. Роль Советского Союза в разгроме фашизма.
81. Итоги и уроки второй мировой войны.
82. "Холодная война" :причины и последствия.
83. Успехи и трудности развития советской химической науки в послевоенный период.
84. Политический портрет Н. С. Хрущева.
85. Место хрущевской «оттепели» в последующей истории страны.
86. «Оттепель» в духовной сфере.
87. Власть и общество в 1964 - 1984 гг.
88. Диссидентское движение и его роль в истории страны.
89. Экономика и политика в условиях нарастания в стране кризисной ситуации (70-е – начало 80-х гг. XX в.).
90. Роль личности в истории: от Н. С. Хрущева до М. С. Горбачева.
91. Перестройка и ее результаты.
92. Распад СССР.
93. Политический портрет Б. Н. Ельцина.
94. Политические партии и общественные движения на современном этапе.
95. Государственная Дума 90-х годов XX в. – новый опыт российского парламентаризма.
96. Конституция Российской Федерации 1993г. и её значение.
97. Псевдоистория на постсоветском пространстве: пример критики.
98. Культура в современной России.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Контрольные работы (тестовые задания) по курсу проводятся по результатам изучения 1 и 2 разделов. По итогам изучения 3 раздела проводится итоговая самостоятельная письменная работа. Максимальная оценка за 1 и 2 контрольную работу – 10 баллов по одному баллу за каждый правильный вопрос, за 3 итоговую работу – 20 баллов, по два балла за вопрос.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 1.1.

Место, куда доставлялась дань с подвластных территорий, называлось:

- а) торг.
- б) посад;
- в) погост;
- г) городище.

Вопрос 1.2.

Расположите события в хронологической последовательности:

- а) принятие христианства;
- б) победа над Хазарским каганатом;
- в) объединение Новгорода и Киева;
- г) начало кодификации русского права.

Вопрос 1.3.

Способ передачи великокняжеского престола в Киевской Руси:

- а) от отца к старшему сыну;
- б) по старшинству от брата к брату;
- в) от отца к младшему сыну;
- г) по решению веча.

Вопрос 1.4.

Территориально-политическая раздробленность на Руси окончательно оформилась после:

- а) 988 г.;
- б) 1054 г.;
- в) 1132 г.;
- г) 1097 г.;
- д) 1243 г.

Вопрос 1.5.

Установите соответствие между именами правителей и событиями, связанными с их княжением:

Имена:

- а) Дмитрий Донской;
- б) Юрий Всеволодович;
- в) Иван III;
- г) Александр Невский;
- д) Юрий Долгорукий.

События:

- 1) битва на Чудском озере;
- 2) Любечский съезд князей;
- 3) стояние на реке Угре;
- 4) Куликовская битва;
- 5) основание Москвы;
- б) битва на реке Сить.

Вопрос 1.6.

Московское княжество возникло:

- а) в 1147 г.;
- б) во второй половине XII в.;
- в) в 1276 г.;

г) в 1303 г.

Вопрос 1.7.

Установите соответствие между терминами и их определениями:

Термины:

- а) местничество;
- б) поместье;
- в) баскаки;
- г) удел.

Определения:

- 1) территория, выделенная во владение одному из младших членов княжеского рода;
- 2) порядок назначения на государственные должности в соответствии со степенью знатности рода;
- 3) форма феодальной земельной собственности, родовое имение, передававшееся от отца к сыну;
- 4) представители монгольского хана на завоеванных территориях;
- 5) условная форма феодального землевладения, предоставляемая за службу, первоначально без права наследования.

Вопрос 1.8.

Органы центрального государственного управления в XVI веке:

- а) приказы;
- б) коллегии;
- в) министерства;
- г) наместничества.

Вопрос 1.9.

Прочтите отрывок из сочинения историка Н. М. Карамзина и укажите, о каком правителе идёт речь.

«В заключение скажем, что добрая слава Иоаннова пережила его худую славу в народной памяти: стенания умолкли, жертвы истлели, и старые предания затмились новейшими; но имя [его] блистало на судебнике и напоминало приобретение трёх царств монгольских: доказательства дел ужасных лежали в книгохранилищах, а народ в течение веков видел Казань, Астрахань, Сибирь как живые монументы царя-завоевателя...»

- а) Иван Калита;
- б) Иван III;
- в) Иван IV;
- г) Иван Антонович.

Вопрос 1.10.

К событиям Смутного времени относятся:

- а) восстание И. Болотникова;
- б) медный бунт;
- в) Семибоярщина;
- г) восстание С. Разина;
- д) освобождение Москвы вторым ополчением.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 2.1.

Россия стала империей:

- а) при Иване III в 1480 г.;
- б) при Петре I в 1721г.;
- в) при Екатерине II в 1762 г.;
- г) при Николае I в 1825 г.

Вопрос 2.2.

В российской истории термины «верховники», «кондиции» относятся к периоду

- а) петровских преобразований;
- б) «просвещенного абсолютизма»;
- в) политической раздробленности;
- г) «дворцовых переворотов».

Вопрос 2.3.

Манифест о даровании вольности и свободы российскому дворянству был издан:

- а) Петром I;
- б) Елизаветой Петровной;
- в) Петром III;
- г) Екатериной II.

Вопрос 2.4.

Понятием «дворянские революционеры» характеризуется движение:

- а) славянофилов;
- б) декабристов;
- в) земцев-конституционалистов;
- г) народников.

Вопрос 2.5.

Укажите, какие реформы, преобразования были проведены в царствование Николая I:

- а) создание III Отделения императорской канцелярии;
- б) создание министерств и Государственного Совета;
- в) Столыпинская аграрная реформа;
- г) реформа государственной деревни П. Д. Киселева.

Вопрос 2.6.

Отмена крепостного права в России произошла:

- а) в 1803 г.;
- б) в 1825г. ;
- в) в 1848 г.;
- г) в 1861 г.;
- д) в 1905 г.

Вопрос 2.7.

Расположите в хронологической последовательности исторические события.

- а) Крымская война;
- б) отмена местничества;
- в) присоединение Новгорода к Москве;
- г) Ливонская война;
- д) Куликовская битва.

Вопрос 2.8.

Что было одной из причин Первой российской революции 1905-1907 гг.?

- а) тяжёлые условия труда и бесправие промышленных рабочих;
- б) поражение в Первой мировой войне;
- в) проведение правительством национализации предприятий и банков;
- г) нарастающий конфликт между царём и Государственной Думой.

Вопрос 2.9.

Последствие аграрной реформы П. А. Столыпина:

- а) передача крестьянам бесплатно части государственной земли;
- б) выход из общины двух миллионов крестьянских хозяйств;
- в) сокращение посевных площадей в крестьянских хозяйствах;
- г) сокращение хлебного экспорта из России.

Вопрос 2.10.

Как называется система управления, сложившаяся в ходе Февральской революции 1917 г., когда важнейшие государственные вопросы решались соперничавшими органами власти – Советами рабочих, крестьянских и солдатских депутатов и Временным правительством:

- а) сословное представительство;
- б) коалиционное правительство;
- в) двоевластие;
- г) конституционная монархия.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вопрос 3.1.

Какие проблемы, стоящие перед обществом, так и не смогло решить Временное правительство, созданное после Февральской революции 1917г.?

Вопрос 3.2.

1. С сентября по октябрь 1917 г. происходила большевизация советов. Что представлял собой процесс большевизации советов?
2. Почему меньшевики и эсеры потерпели поражение от большевиков в борьбе за лидерство в советах?

Вопрос 3.3.

1. Когда состоялся II съезд Советов?
2. Какие законодательные акты были приняты на II съезде Советов?
3. Какие новые властные органы были созданы на II съезде Советов?

Вопрос 3.4.

1. 5 января 1918 г. было созвано Учредительное собрание. Какие партии были представлены в Учредительном собрании, каким было распределение депутатских мандатов?
2. Почему было распущено Учредительное собрание?
3. Были ли возможны иные варианты развития событий?

Вопрос 3.5.

1. Каковы были причины Гражданской войны?
2. Что такое интервенция?
3. Какую роль сыграли страны Антанты в данном событии?
4. Каковы основные итоги Гражданской войны?

Вопрос 3.6.

1. В чем заключается сущность политики «военного коммунизма»?
2. Каковы были функции комбедов и продовольственных отрядов?

3. Как восприняло данную политику население страны?
4. Каковы результаты и последствия периода «военного коммунизма»?

Вопрос 3.7.

1. Какие экономические, социальные и политические цели преследовало введение нэпа?
2. В чём состояли причины перехода к новой экономической политике?
3. Охарактеризуйте основные мероприятия НЭПа. Как понимали НЭП большевики и их политические оппоненты?

Вопрос 3.8.

1. Существовала ли взаимосвязь между форсированной индустриализацией и сплошной коллективизацией сельского хозяйства?
2. Каковы особенности и результаты форсированной индустриализации в СССР в 30-е гг.?
3. Каковы были главные причины коллективизации сельского хозяйства в СССР и каковы её результаты?
4. Какой смысл вкладывался в понятие «культурная революция» и каковы её конкретные результаты?

Вопрос 3.9.

1. В 1930-е гг. в СССР завершается формирование политической системы, часто называемой тоталитаризмом. Перечислите основные черты тоталитарного режима. В чём Вы видите объективные причины утверждения в СССР тоталитарного режима?
2. Какие субъективные факторы способствовали этому?
3. В 1936 г. в СССР была принята новая Конституция («победившего социализма»). Почему в середине 1930-х гг. возникла необходимость в создании нового Основного закона?

Вопрос 3.10.

1. Назовите основные этапы Великой Отечественной войны.
2. В чём причины и историческое значение победы советского народа в Великой Отечественной войне?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. История как наука. Предмет, задачи, методы и источники изучения истории, историография.
2. Восточные славяне в древности. Государство Киевская Русь в IX начале XII вв.: возникновение, особенности экономического и социально-политического развития. Принятие христианства на Руси.
3. Русь в период политической раздробленности. Особенности развития Новгородской земли.
4. Борьба русских земель и княжеств с иноземными захватчиками в XIII в. Русь и Золотая Орда: проблема взаимовлияния в отечественной историографии.
5. Предпосылки складывания единого российского государства. Возвышение Москвы. Деятельность первых московских князей.
6. Специфика становления централизованного российского государства. Политика Ивана III и Василия III.
7. Внутренняя и внешняя политика Ивана IV.
8. Россия на рубеже XVI-XVII вв. "Смутное время": причины, сущность, последствия.
9. Первые Романовы: внутренняя и внешняя политика.

10. Формирование системы крепостного права в России, её юридическое оформление в середине XVII в.
11. Внутренняя и внешняя политика Петра I.
12. Россия в эпоху дворцовых переворотов (XVIII в.).
13. "Просвещённый абсолютизм" Екатерины II. Внешняя политика.
14. Россия в первой четверти XIX в. Движение декабристов.
15. Внутренняя и внешняя политика Николая I. Крымская война.
16. Идейные течения и общественно-политические движения в 30-50-е гг. XIX в.
17. Реформы 60-70 гг. XIX в. и их значение.
18. Общественно-политические движения в пореформенной России.
19. Социально-экономическое развитие России на рубеже XIX - XX вв.
20. Формирование политических партий в России в конце XIX - начале XX вв.. их характеристика.
21. Россия в период революции 1905-1907 гг. Первый опыт парламентаризма в России (I и II Государственные Думы).
22. Россия в период с 1907-1914 гг. Третьеиюньская монархия. Реформы П. А. Столыпина.
23. Россия в годы первой мировой войны.
24. Февральская революция 1917 г.: причины, сущность, последствия.
25. Россия от февраля к октябрю 1917 г. Выбор путей общественного развития. Октябрьская революция. II Всероссийский съезд Советов.
26. Гражданская война и интервенция в России: причины, этапы, результаты и последствия. Политика "военного коммунизма".
27. НЭП, его сущность и значение.
28. Образование СССР.
29. СССР в конце 1920-х - 1930-е гг.: переход к политике форсированного строительства социализма (индустриализация, коллективизация, культурная революция).
30. Внешняя политика СССР в предвоенные годы.
31. СССР во Второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.
32. СССР в послевоенные годы. Внутренняя и внешняя политика (1945-1953).
33. Период хрущевской "оттепели" (1953-1964 гг.).
34. Внутренняя и внешняя политика СССР в 1964-1984 гг. Нарастание кризисных явлений.
35. "Перестройка" в СССР: цели, основные этапы и результат.
36. Внутренняя и внешняя политика России в 90-е гг. XX в. - начале XXI в.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр).

Экзамен по дисциплине «*История*» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов. Ответы на вопросы *экзамена* оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для *экзамена*:

<p align="center">«Утверждаю» Зав. кафедрой истории и политологии Н. М. Селивёрстова (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p align="center">«__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра истории и политологии
	Код и наименование специальности 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», Специализация №1 «Химическая технология органических соединений азота», Специализация №2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»
Билет № 7	
1. Внутренняя и внешняя политика Ивана IV. 2. Россия в годы первой мировой войны.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Орлов А.С., Георгиев В.А, Георгиева Н.Г. История России. (с ил.). Уч., 2-е изд. М.: Проспект, 2020. 680 с.
2. История России: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина ; под ред. Н. А. Захаровой. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. 99 с.

Б. Дополнительная литература

1. Блок М. Апология истории или ремесло историка. М.: Наука, 1986. 256 с.
2. Голиков А. Т., Круглова Т. А. Источниковедение отечественной истории. Учебн., 4-е изд. М.: Академия, 2010. 464 с.
3. Жукова Л.А., Кацва Л.А. История России в датах: Справочник. М.: Проспект, 2011. 320 с.
4. Земцов Б. Н., Шубин А. В., Данилевский И. Н. История России : учеб. пособие для втузов. СПб.: Питер, 2013. 414 с.
5. История. Рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие/ сост. Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, Т. А. Левченкова, Н. М. Селивёрстова, О. В. Шемякина; под ред. Н. А. Захаровой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. 132 с.
6. История Отечества с древнейших времен до начала XXI века: Учеб. пособие / Под ред. М. В. Зотовой. М.: ООО «Издательство Астрель», 2004. 526 с.
7. Зуев М. Н. История России: учебное пособие для бакалавров: (для неисторических специальностей). М.: Юрайт, 2012. 655 с.
8. Орлов А.С., Георгиев В.А., Георгиева Н.Г., Сивохина Т.А. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней. Учебное пособие. М.: Проспект, 2020. 592 с.
9. Отечественная история: Учебное пособие/Акылакунова А. К., Брежнева Л. Б., Захарова Н. А., Панкратьева И. А., Селиверстова Н. М. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 340 с.
10. Семеникова Л. И. Россия в мировом сообществе цивилизаций. Россия в мировом сообществе цивилизаций: учебное пособие по дисциплине «Отечественная история» для студентов вузов неисторических специальностей. М.: Книжный дом «Университет», 2008. 782 с.

11. Тесты по отечественной истории: учебно-методическое пособие/сост. А. К. Акылакунова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Е. А. Прокофьева, И. А. Панкратьева, Н. М. Селиверстова; под ред. Н. М. Селиверстовой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. 44 с.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

– Презентации к лекциям.

Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научные журналы:

– Журнал «Вопросы истории» ISSN 0042-8779

– Журнал «Российская история» ISSN 0869-5687

– Электронный научно-образовательный журнал «История» ISSN 2079-8784 :
<http://history.jes.su/about.html>

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– <http://www.archeologia.ru/>

Портал электронных информационных ресурсов по археологии и истории Евразии с древности до нового времени. Основу Портала составляет открытая электронная библиотека по археологии, истории и смежным дисциплинам, включающая в себя научные и научно-популярные издания, учебники, статьи, публикации исторических источников и материалов раскопок, отчёты.

– <http://annales.info/sbo/contens/vi.htm>

Архив журнала «Вопросы истории»

– <http://www.hist.msu.ru/ER/index.html>

Библиотека электронных ресурсов исторического факультета Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова. Представлена полнотекстовая коллекция исторических первоисточников разных периодов отечественной и мировой истории.

– <http://www.hrono.info/>

ХРОНОС — всемирная история в Интернете (ХРОНОС) — Хронологические таблицы с древнейших времен до настоящего времени. Библиотека: исторические источники, книги, статьи. Биографический и предметный указатели. Генеалогические таблицы. Страны и государства. Перечень исторических организаций. Религии мира. Методика преподавания истории. Всемирная история в интернете. Множество материалов по истории России: «Русское время», Русь начальная по векам, всемирная история множество биографических материалов по историческим личностям, тематические таблицы: афинские архонты, римские консулы, военно-политическая хронология франков, история папства, крестовые походы (1096—1270 гг.), кровавая смута 1605—1618 годов, великая французская революция, русская культура в XVIII—XIX веке, революция в России 1905—1907, первая мировая война, революция 1917 г. в России, хроника распада России в 1917 году, гражданская война 1918—1920 в России, вторая мировая война, СССР при Хрущёве, карибский кризис, перестройка, войны и военные конфликты XX века и многое другое.

– <http://historic.ru/>

Всемирная история — Новости. Энциклопедия. Библиотека по истории. Карты электронной библиотеки. Исследования. Поиск по сайту. Ссылки.

– <http://historic.ru/about/author.shtml>

Проект «Всемирная история» создан в образовательных целях. Включает накопленный за советский период материал в виде книг, изданных в СССР, царской России и дополнен текущими исследованиями по всемирной истории и новостными статьями.

– <http://old-rus.narod.ru/>

Древнерусские карты. Хронограф. Великие князья и цари. Русские патриархи и митрополиты. Служилые чины и звания. Власть в древней Руси. Статьи и исследования.

– <http://www.praviteli.org/>

Целью создания данного электронного ресурса является изложение истории России и Советского Союза в контексте архонтологии — исторической дисциплины, изучающей историю должностей в государственных, международных, политических, религиозных и других общественных структурах. В число политических деятелей, чьи краткие биографии представлены в «Правителях России и Советского Союза» включены в основном те, кто занимал государственные посты, эквивалентные современным понятиям «глава государства» и «глава правительства». Также представлена информация о структуре высшего руководства Коммунистической партии Советского Союза и ее предшественников.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации лекций (общее число слайдов – 280);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 250);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 04.05.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 04.05.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 04.05.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 04.05.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «*История*» включает три раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, материалов практических занятий, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка за 1 и 2 контрольную работу - 10 баллов, за 3 контрольную работу – 20 баллов) и оценки за реферат (20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины происходит в 1 семестре и заканчивается итоговым контролем его освоения в форме *экзамена* (максимальная оценка – 40 баллов).

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Практические занятия направлены на расширение знаний теоретических основ истории и закрепление знаний, полученных студентом на лекционных занятиях путем решения ряда практических задач.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

В основу этого вида учебных занятий положен принцип диалога между преподавателем и группой студентов. Как правило, практическое занятие посвящается обсуждению какой-либо темы курса по заранее известным вопросам и заданиям. Коллективная работа способствует выработке и закреплению крайне важных для будущих специалистов навыков. Среди этих навыков отметим умение высказываться и держаться на публике, способность сформулировать свои мысли так, чтобы они стали понятными слушателям, выработка способности анализировать проблему.

Подготовку к практическому занятию следует начинать с изучения его плана. Затем необходимо изучить материал учебника и учебных пособий, внимательно перечитать конспект лекций по соответствующим вопросам. Серьезная подготовка включает знакомство со специальной литературой, рекомендованной в списке по изучаемой теме. В процессе работы над пунктами задания студент обязан предусмотреть план своего устного сообщения на занятии. Это может быть либо краткое высказывание (реплика, дополнение, уточнение), либо развернутое сообщение, либо целостный доклад (или содоклад) по одному из вопросов семинара.

Обсуждение вопросов, предусмотренных планом практического занятия, может происходить по-разному: в форме вопросов преподавателя и ответов студентов, в форме заслушивания и обсуждения докладов, в форме дискуссии, «круглого стола» или деловой игры. Но в любом случае успех практического занятия, его результативность во многом зависит от степени готовности к нему студенческой аудитории.

Методические рекомендации по написанию рефератов.

Реферат – это письменная работа, посвященная раскрытию конкретной темы курса «История», изложению основных точек зрения по данной проблеме.

Работа над рефератом начинается с выбора темы по перечням, определенным кафедрой. Составляется план реферата. Затем подбираются источники и литература по спискам, предлагаемым в данном методическом пособии, а также по систематическим, предметным и алфавитным каталогам библиотек. Закончив просмотр и чтение отобранной литературы, первичную обработку и систематизацию содержащегося в ней материала, необходимо еще раз продумать и уточнить план реферата. Затем следует приступить к написанию текста.

Реферат обязательно должен включать следующие составляющие части и элементы:

- титульный лист;
- оглавление, в котором перечисляются названия разделов и глав реферата;
- введение, в котором дается обоснование значимости темы, очерчивается круг проблем, определяются цели и задачи работы;
- основная часть реферата, разбиваемая на разделы, главы, параграфы (и т. д. в зависимости от темы и предпочтений автора);
- заключение, обобщающее выводы основной части и подводящее итоги всего исследования;
- список источников и литературы, использованных для подготовки текста.

Текст должен свидетельствовать о знании опубликованной литературы по выбранной теме и отражать точку зрения автора на разбираемые проблемы. В реферат обязательно включаются определения понятий, которыми оперирует автор (по авторитетным словарям и справочникам). Желательно делать сноски на используемую литературу. Страницы реферата нумеруются.

Рефераты, представляющие собой выписки из учебников, скопированные из Интернета или электронных баз данных, не могут быть оценены положительно. Приветствуются работы, содержащие элементы творческого подхода, например, развернутый анализ исторических проблем на основе прочитанной литературы, попытки проведения самостоятельного исследования источников, аргументированное отстаивание автором своей оригинальной точки зрения.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «История» изучается в 1 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен опираться на знания по истории, полученные студентами в средней школе. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг

рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений.

В современном образовательном процессе особую роль играют активные и интерактивные методы обучения.

Интерактивные методы обучения в наибольшей степени соответствуют личностно ориентированному, компетентностному подходу. В данном случае и студент, и педагог являются субъектами учебного процесса. Педагог чаще выступает лишь в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов. Интерактивное обучение основано на прямом взаимодействии учащихся со своим опытом и опытом своих друзей, так как большинство интерактивных упражнений обращается к опыту самого студента, причем, не только учебному. Новое знание, умение формируется на основе такого опыта.

К интерактивным методам относятся «круглые столы», дебаты или дискуссии, проведение предметных олимпиад. Предметная олимпиада по курсу истории предусмотрена во внеучебное время, в конце первого семестра.

Смысл дискуссии как метод интерактивного обучения состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. Это активный метод, позволяющий научиться отстаивать свое мнение и слушать других. Спор, дискуссия рождает мысль, активизирует мышление, а в учебной дискуссии к тому же обеспечивает сознательное усвоение учебного материала как продукта мыслительной его проработки.

Дискуссия на практическом занятии требует продуманности и основательной предварительной подготовки обучаемых. Нужны не только хорошие знания (без них дискуссия беспредметна), но также наличие у студентов умения выражать свои мысли, четко формулировать вопросы, приводить аргументы и т. д. Учебные дискуссии обогащают представления студентов по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Одно из главных значений дискуссии — не столько всестороннее и глубокое решение проблемы, но побуждение участников задуматься над ней, а также осуществить пересмотр своих убеждений и представлений, уточнить и определить свою позицию, научиться аргументированно отстаивать собственную точку зрения и, в то же время, осознавать право других иметь свой взгляд на обсуждаемую проблему.

Открывая работу круглого стола или дискуссии, преподаватель определяет регламент работы: 10 минут на выступление докладчика, так как должно быть заслушано 5 сообщений. В прениях – не более 5 минут. В заключение дискуссии проводится обобщение итогов работы.

Метод круглого стола был заимствован из области политики и науки. В обучении метод круглого стола используется для повышения эффективности усвоения теоретических проблем путем рассмотрения их в разных научных аспектах. Принцип «круглого стола» предполагает расположение участников лицом друг к другу, что приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого студента в обсуждение, повышает мотивацию студентов. Преподаватель располагается в общем кругу, как равноправный член группы, что создаёт менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой.

Преподаватель при организации процесса проведения «круглого стола» должен обладать высоким профессионализмом, умением вести диалог, анализировать и корректировать ход дискуссии.

Для эффективной организации «круглого стола» необходимо соблюдение реализации всех основных этапов проведения данного мероприятия:

- подготовительный этап предполагающий: выбор проблемы, подбор участников дискуссии, подготовка сценария;
- дискуссионный этап состоит в выступлении модератора, проведения «информационной атаки», выступление участников дискуссии;

- завершающий этап включает: подведение заключительных итогов, выработка решений и рекомендаций.

Интерактивные методы, используемые в процессе обучения истории, не только позволяют интенсифицировать процесс усвоения знаний, но и повышают мотивацию студентов.

Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.</p> <p>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.</p>
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>

3.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
4	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p>

5.	Справочно-правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
6.	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7.	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
8.	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г. Сумма договора-90 000-00 Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*История*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Карты по истории.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы, электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open	210	бессрочная

		License Номер лицензии 42931328		
2	<p>Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</p> <p>В составе:</p> <p>1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath <p>2) Microsoft Core CAL</p> <p>3) Microsoft Windows Upgrade</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p> <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10.</p>	<p>657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p> <p>Каждый комплект включает:</p> <p>1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office.</p> <p>2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center. <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10.</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p style="text-align: center;">Раздел 1.</p> <p>Особенности становления государственности в России.</p>	<p><i>Знает:</i> основные направления, проблемы и методы исторической науки; основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории;</p> <p><i>умеет:</i> соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории;</p> <p>– <i>владеет:</i> представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания; представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; навыками анализа исторических источников.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1.</p> <p>Оценка за реферат.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>
<p style="text-align: center;">Раздел 2.</p> <p>Российская империя в XVIII-начале XX в.</p>	<p><i>Знает:</i> основные направления, проблемы исторической науки; основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории;</p> <p><i>умеет:</i> соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории;</p> <p>– <i>владеет:</i> представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; навыками анализа исторических источников.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за экзамен</p>

<p>Раздел 3. От советского государства к современной России.</p>	<p><i>Знает:</i> основные направления, проблемы исторической науки; основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории;</p> <p><i>умеет:</i> соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории;</p> <p>– <i>владеет:</i> представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; навыками анализа исторических источников.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за экзамен</p>
---	---	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«История»
для 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
код и наименование направления подготовки (специальности)

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Философия"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:
д. филос. н., проф., зав. кафедрой философии Черемных Н.М.;
к. филос. н., профессором кафедры философии Клишиной С.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

«27» мая 2020 г., протокол № 7

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	5
4.1.	Модули дисциплины и виды занятий	5
4.2.	Содержание модулей дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	12
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	20
9.1.	Рекомендуемая литература	20
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	20
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	22
10.	Методические указания для обучающихся	23
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования электронных образовательных технологий	23
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием электронных образовательных технологий	24
11.	Методические указания для преподавателей	24
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	24
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	26
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	26
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
14.	Требования к оценке качества освоения программы	30
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3+) по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата 18.05.01 - «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой философии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.03) и рассчитана на изучение в течение одного семестра на 1 году обучения.

Цель дисциплины «Философия» – сформировать у студентов комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

Обозначенной целью определяются следующие **задачи дисциплины**:

- формирование научных основ мировоззрения студентов;
- формирование навыков логического, методологического и философского анализа развития и функционирования различных сфер жизни общества, его социальных институтов;
- формирование умений использовать философские знания в профессиональной деятельности будущих специалистов;
- формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

Дисциплина «Философия» читается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Философия» при подготовке специалистов по направлению подготовки специалитета 18.05.01 - Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий направлено на приобретение следующих общекультурных компетенций:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способности использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2);
- готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).

В результате освоения дисциплины студент специалитета должен:

знать: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;

уметь: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

владеть: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления;

категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Виды учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Курс «Философии» состоит из двух частей – «История философии» и «Философия: основные проблемы».

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины				
		Всего часов	Лекции	Практ. занят.	Самост. работа
1	История философии	66	16	10	40
1.1	Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе	8	2	2	4
1.2	Раздел 1. Основные философские школы				
1.2.1	Античная философия	10	2	2	6
1.2.2	Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения	6	2	-	4
1.2.3	Философия Нового времени. Идеология Просвещения	10	2	2	6

1.2.4	Немецкая классическая философия	10	2	2	6
1.2.5	Русская философия	7	2	-	5
1.2.6	Основы марксистской философии	7	2	-	5
1.2.7	Основные направления современной философии	10	4	2	4
2	Философия: основные проблемы	42	16	6	20
2.1	Раздел 2. Философские концепции бытия и познания	10	4	2	4
2.2	Раздел 3. Проблемы человека в философии	12	4	2	6
2.3	Раздел 4. Философия истории и общества	10	4	2	4
2.4	Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии	8	2	-	6
	Всего часов	108	32	16	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Возникновение философии в древних цивилизациях: Индии, Китае, Греции в VI веке до н. э. Мифология и зачатки научного знания как предпосылки философии. Социальные условия возникновения философии.

Философия как особая форма общественного сознания. Философия и другие формы общественного сознания: политика, право, мораль, религия, искусство. Философия и философские дисциплины (логика, этика, эстетика, философия права и т.д.).

Объекты и предмет философии. Изменение предмета философии в различные исторические эпохи. Философия и идеология. Философия как рационально оформленная система взглядов человека на мир, на себя и на свое место в мире.

Роль философии в формировании теоретического мировоззрения. Методологическая функция философии. Философия и ценности. Связь историко-философских концепций с современными проблемами межкультурного взаимодействия.

Раздел 1. Основные философские школы.

1.1. Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия)

Поиски первоначал бытия в греческой натурфилософии. Проблема единого и многого. Милетская школа. Пифагор и философия числа. Элейская школа Ксенофана и Парменида. Тожество бытия и мышления. Аргументы Зенона против движения.

Софисты и Сократ. Философия как образ жизни.

Атомы и пустота как первоначала бытия у Демокрита. Значение Демокрита в развитии древнегреческого и последующего материализма.

Учение Платона о бестелесных «видах» («идеях») как учение объективного идеализма. «Бытие» («идеи»), «небытие» («материя») и мир чувственных вещей. Дуализм души и тела. Учение Платона о знании. Учение о государстве и о воспитании.

Учение Аристотеля о четырех причинах (началах). Натурфилософия Аристотеля, его физика и космология. Логика Аристотеля. Учение об обществе и государстве. Психология и этика Аристотеля.

Эллинистическая философия. Эпикуреизм, стоицизм, скептицизм как итог всей истории античной философии.

1. 2. Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения.

Возникновение христианства, его влияние на общество и философию. Истоки христианской философии. Основные этапы развития средневековой философии: патристика и схоластика.

Патристика. Креационизм (идея творения) – основа патристической онтологии. Философия Августина. Проблема соотношения знания и веры. Учение Августина о личности.

Схоластика. Философия Фомы Аквинского – попытка приспособить философию Аристотеля к учению католической церкви. Учение о гармонии разума и веры. «Естественная теология» Фомы Аквинского и его «доказательства» бытия Бога.

Борьба номинализма и реализма: Ансельм Кентерберийский, Пьер Абеляр, Фома Аквинский, Иоанн Дунс Скот, Уильям Оккам.

Философия гуманизма. Натурфилософия и диалектика Возрождения (Николай Кузанский, Пико делла Мирандола, Эразм Роттердамский, Мишель Монтень, Джордано Бруно). Социально-политические учения (Никколо Макиавелли, Томас Мор, Томмазо Кампанелла).

1.3. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения

Эмпиризм и рационализм – основные направления философии Нового времени. Ф. Бэкон – основоположник эмпиризма. Роль методологии в научном познании. Разработка индуктивного метода. Учение о призраках ума. Классификация наук. Социально-политические идеи. Р. Декарт – основоположник рационализма Нового времени. Учение о методе. Дуализм Декарта – учение о двух субстанциях.

Линия эмпиризма (Т. Гоббс, Дж. Локк, Дж. Беркли, Д. Юм). Теория общественного договора Т. Гоббса.

Дж. Локк. Учение о чувственном опыте как единственном источнике знания (сенсуализм). Критика Локком учения о врожденных идеях. Теория первичных и вторичных качеств. Социально-политические взгляды Локка.

Дж. Беркли. Критика понятия субстанции. Утверждение о субъективности первичных качеств. Вещи как «комплексы ощущений».

Давид Юм – основоположник принципов новоевропейского скептицизма. Критика Юмом понятия объективной причинности.

Линия рационализма (Б. Спиноза, Г. Лейбниц). Учение Спинозы о субстанции, монизм и пантеизм; учение о человеке, свободе и необходимости. Учение о монадах Г. Лейбница. Идеализм и априоризм теории познания Лейбница.

Философия эпохи Просвещения. Основные представители французского материализма XVIII века: Ж. Ламетри, Д. Дидро, К. Гельвеций, П. Гольбах. Основные черты французского материализма. Социально-политические идеи мыслителей эпохи Просвещения.

1.4. Немецкая классическая философия

Немецкая классическая философия (Кант, Фихте, Шеллинг, Гегель) – общая характеристика.

И. Кант. Докритический и критический периоды в творчестве Канта. «Критика чистого разума» – учение о возможностях человеческого разума. «Коперниканский переворот» в философии. Учение Канта о «вещах в себе» и «явлениях». Познавательные способности человека: чувственность, рассудок и разум. «Критика практического разума» – учение Канта о нравственности; кантовский категорический императив. «Критика

способности суждения» как попытка преодолеть разрыв между миром сущего и миром должного. Кант и телеология. Учение Канта о прекрасном, вкусе, гении.

Философия Фихте. Особенности философии Шеллинга.

Г. Гегель. Объективный идеализм и диалектика. Учение о саморазвитии абсолютной идеи. Основные черты гегелевской диалектики. Законы и категории диалектики. Учение об историческом прогрессе, государстве, праве и свободе.

Антропологический материализм Л. Фейербаха.

1.5. Русская философия XIX – XX вв.

Западники и славянофилы. Спор о путях развития России и его современное наполнение. Материализм русских революционных демократов и их борьба против идеализма (Белинский, Герцен, Огарев, Чернышевский, Добролюбов, Писарев).

Историософия Константина Леонтьева.

Вл. Соловьев. Мистико-максималистская проповедь «теургического делания», призванного к «избавлению» материального мира от разрушительного воздействия времени и пространства, преобразованию его в «нетленный» космос красоты. Теократическая утопия. Философская доктрина «всеединства» и религиозно-поэтическое учение о Софии.

Бердяев Н.А. – представитель персонализма и экзистенциализма. Учение о свободе. Творчество, преодолевающее отчуждение и внеположенность объектов человеку. Личность как средоточие всех душевных и духовных способностей человека, его «внутренний экзистенциальный центр». Конфликт между личностью и объективацией – главное содержание учения Бердяева о человеке и обществе.

«Конкретная метафизика» П. А. Флоренского.

Русский философский космизм конца XIX – начала XX веков (Н. Федоров, Вл. Соловьев, К. Циолковский, П. Флоренский, А. Чижевский, В. Вернадский и др.).

Социокультурные особенности и традиции русского народа.

1.6. Основы марксистской философии

Учение Маркса об отчуждении. Отчуждение родовой сущности человека. Отчуждение от собственности на средства производства, отчуждение от организации труда, в процессе труда, в распределении, обмене (товарный фетишизм). Отчуждение не только рабочего, но и собственника средств производства. Самоотчужденность. Отчужденность социальных институтов. Преодоление отчуждения.

Сущность материалистического понимания истории: определяющая роль производственных отношений. Закон возрастания роли народных масс в историческом процессе. Понятие общественно-экономической формации. Базис и надстройка. Теория классово-борьбы. Марксизм и современность.

Концепция человека и личности в марксизме.

1.7. Основные направления современной философии

Позитивизм и неопозитивизм. Актуальные философско-методологические проблемы: роль знаково-символических средств научного мышления, отношение теоретического аппарата и эмпирического базиса науки, природа и функция математизации и формализации знания.

Постпозитивизм. Понятие «критический рационализм». Фальсификационизм и антикумулятивизм Поппера. Принцип «фаллибилизма». Способ выдвижения гипотез. Метод проб и ошибок. Концепция научных революций Куна. Понятие научного сообщества и научной парадигмы. Понимание истины у Куна.

Герменевтика. Основные проблемы: герменевтический круг, традиция, авторитет, языковость и др. Герменевтика как методологическая основа гуманитарного знания.

Иррационалистическая философия. А. Шопенгауэр. Учение о воле.

Ф. Ницше и философия жизни. Экзистенциализм. Основные экзистенциалы: экзистенция, присутствие, время, страх, свобода, заброшенность, пограничная ситуация.

2. ФИЛОСОФИЯ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Раздел 2. Философские концепции бытия и познания

Онтология и ее предмет. Бытие и небытие как фундаментальные категории онтологии. Проблема бытия в истории философии.

Проблема материи и субстанции в философии. Бытие, материя, природа: различие и связь. Понятия материального и идеального. Понятие материи в современной науке и философии. Основные философские направления: материализм и идеализм. Монистические, дуалистические и плюралистические концепции бытия.

Научные, религиозные и философские картины мира. «Вторая», искусственная природа. Экологическая философия. Биоэтика. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Структурная и динамическая организация бытия. Движение и развитие. Формы движения материи. Диалектика как философская концепция развития. Детерминизм и индетерминизм. Законы динамические и статистические. Вероятностная картина мира. Виртуальная реальность и ее особенности.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

Эволюция понятий «дух», «душа», «сознание». Проблемы духа и материи. Проблема происхождения сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Психофизическая проблема. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание. Сознание и кибернетика. Компьютер и человек. Формализованные языки, машинные языки.

Предмет гносеологии. Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Субъект и объект познания. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Интуиция и творчество. Понимание и объяснение.

Проблема истины. Основные теории истины. Классическая теория истины и ее альтернативы (конвенционализм, когерентная, корреспондентская, «экономию мышления», религиозные концепции, прагматическая, марксистская). Типология критериев истины.

Раздел 3. Проблемы человека в философии

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Человек, общество, культура. Человек и природа. Биологическое и социальное в человеке. Биологизаторство и социологизаторство. Биология человека в эпоху НТР. Человек в информационной цивилизации.

Человек в системе социальных связей. Сущность человека. Представление о совершенном человеке в различных культурах. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Насилие и ненасилие. Движение ненасилия, его судьба и роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности. Свобода совести. Мораль, справедливость, право. Проблемы разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Современная философская антропология. Интеграция знаний о человеке. Иррационалистическая трактовка человека. Человек в философии постмодернизма.

Раздел 4. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость.

Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Современная идеология прогресса. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и

сценарии будущего. «Ловушки» прогресса. Технологический детерминизм. Теория информационного роста (А.Тоффлер, Э. Масуда, М. Мак-Люэн). Идея «конца истории» и ее критика.

Природа и общество, различие и связь. Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Гражданское общество и правовое государство. Философские способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии.

Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии

Научное и вненаучное знание. Структура научного знания, его методы и формы. Научные революции и смена типов рациональности. Наука в современном мире. Этика науки и ответственность ученого.

Проблема соотношения науки и техники. Социальные последствия научно-технического прогресса. Этические и экологические императивы развития науки и техники.

Место химии в системе естественных наук. Основная проблема химии как науки и производства. Цели и задачи химической технологии. Специфика химико-технологического знания: фундаментальное и прикладное, эмпирическое и теоретическое.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раз-дел 1	Раз-дел 2	Раз-дел 3	Раз-дел 4	Раз-дел 5
	Знать					
1.	основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей	+	+	+	+	+
2	связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;	+	+	+	+	+
	Уметь					
3	понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни		+	+	+	+
4	грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал	+			+	+
5	применять полученные философские знания к решению профессиональных задач				+	+
	Владеть					
6	представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания, а также основами философского мышления	+	+	+	+	+
7	категориальным аппаратом изучаемой дисциплины		+	+	+	+

8	философскими методами анализа различных проблем,			+	+	+
9	навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира		+	+	+	+
	Общекультурные компетенции (ОК)					
10	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+		+		
11	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2)	+	+	+	+	+
12	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7)		+	+		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате во 2 семестре в объеме 16 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Философия, ее происхождение и роль в обществе	2
2	1.2.1	Античная философия	2
3	1.2.3	Философия Нового времени. Эпоха Просвещения.	2
4	1.2.4	Немецкая классическая философия	2
5	1.2.7	Основные направления современной философии	2
6	2.1	Философские концепции бытия и познания	2
7	2.2	Проблемы человека в философии	2
8	2.3	Философия истории и общества	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Философия» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных, домашних работ и тестовых заданий по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в олимпиаде по философии и студенческой конференции;
- написание рефератов и эссе.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. Реферат оценивается в 40 баллов

1. Философия и мифология: связь и различие.
2. Понятие мировоззрения. Структура мировоззрения.
3. Социально-политическая жизнь в Древней Греции и ее влияние на философию.
4. Решены ли парадоксы Зенона?
5. Атомистическая теория Левкиппа и Демокрита и современный атомизм.
6. Сократ и мы. Уроки философии Сократа.
7. Платон о смысле любви. Диалог «Пир».
8. Физика Аристотеля и современная физика.
9. Эпикурейский идеал добродетельной и счастливой жизни.
10. Университеты и образование в Средние века.
11. Модель человека в христианской философии.
12. Натурфилософия Возрождения. Пантеизм.
13. Алхимия в контексте средневековой культуры.
14. Н. Макиавелли. Трактат «Государь».
15. Научная революция XVII века и ее особенности.
16. Галилео Галилей как ученый и философ.
17. От алхимии – к научной химии. Творчество Роберта Бойля.
18. Учение Д. Локка о первичных и вторичных качествах в свете современной химии. .
19. Вольтер и свободомыслие в эпоху Просвещения.
20. Руссо и Робеспьер. Руссо о «ловушках» демократии.
21. Жизнь и творчество Иммануила Канта.
22. «Категорический императив» И. Канта и его современное значение.
23. Н.А. Бердяев об особенностях русского национального характера.
24. Модель истории в философии Н.Я. Данилевского. Россия и Европа.
25. Русский космизм и концепция устойчивого развития современного общества.
26. Философские идеи ранних работ К. Маркса и Ф. Энгельса.
27. А. Шопенгауэр. Жизнь между страданием и скукой.
28. Ф. Ницше о человеке и сверхчеловеке. Критика морали и христианства.
29. З. Фрейд: сознание, бессознательное и поведение человека.
30. Учение о свободе в философии Ж.-П. Сартра.
31. Философский смысл романа «Чужой» и повести «Падение» А. Камю.
32. Принцип верификации и его роль в науке и философии.
33. Парадигмы Т. Куна и логика развития химии.
34. Мировоззренческий смысл понятий бытия и небытия.
35. Современная физика о видах материи и их взаимосвязи.
36. Является ли вакуум материей?
37. Виртуальная реальность – реальность ли?
38. Проблема реальности различных форм пространства и времени. Можно ли говорить о химическом времени?
39. Хаос и космос. Термодинамика неравновесных систем И. Пригожина. Проблема самоорганизации.
40. Проблемы духовной жизни современной молодежи.
41. Проблема создания искусственного интеллекта.
42. Классическая концепция истины и ее современные варианты.
43. Модель будущего человека в антиутопиях Замятина, Хаксли, Оруэлла.
44. Современная музыка и ее влияние на духовную жизнь молодежи.

45. Психоделическая революция. Проблема наркотиков в современном мире.
46. Ж.-П. Сартр: онтология свободы и ответственности.
47. Проблема свободы и смысла жизни в эссе А. Камю «Миф о Сизифе».
48. Смысл жизни, смерть и бессмертие.
49. Феномен «массового человека» в работе Х. Ортеги-и-Гассета «Восстание масс».
50. Феномен «одномерного человека» в одноименной работе Г. Маркузе.
51. Геополитическая философия Л.Н. Гумилева.
52. Особенности информационной цивилизации.
53. Работа Ф. Фукуямы «Конец истории» – наука или провокация?

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы. 1 и 2 контрольные работы – тестовые задания. Контрольная работа оценивается 20 баллами: каждый правильный ответ на вопрос теста – 2 балла. 3 контрольная работа по разделу 3 оценивается от 0 до 20 баллов. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 60 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вариант 1.

- 1. Какое из следующих положений точнее выражает сущность мировоззрения?**
 - а) совокупность естественнонаучных и гуманитарных знаний;
 - б) научная картина мира;
 - в) общее понимание мира и смысла человеческой жизни
- 2. Родиной термина «философия» является ...**
 - а) Древняя Индия
 - б) Древний Китай
 - в) Древняя Греция
 - г) Древний Рим
- 3. Кто из философов первым употребил термин «философия»?**
 - а) Сократ
 - б) Пифагор
 - в) Гераклит
 - г) Платон
- 4. Мудрецы говорили, что небо, земля, Боги и люди поддерживаемы порядком, и именно поэтому все это они называли космосом. О каких мудрецах здесь идет речь?**
 - а) пифагорейцы;
 - б) элеаты;
 - в) атомисты.
- 5. «Морская вода - чистойшая и грязнейшая: рыбам она питательна и спасительна, людям же она не пригодна для питья и пагубна». Кому из античных философов принадлежит это высказывание?**
 - а) Платону;
 - б) Гераклиту;
 - в) Пармениду.
- 6. Кто из перечисленных философов не принадлежал к Милетской школе?**
 - а) Фалес
 - б) Гераклит
 - в) Анаксимандр
 - г) Анаксимен

**7. Какому философу античности принадлежит следующее высказывание:
«Одно и то же есть мысль и то, о чем мысль существует.
Ибо ведь без бытия, в котором ее выражение, мысли тебе не найти»?**

- а) Гераклиту;
- б) Фалесу;
- в) Пармениду.

8. Известный американский физик, лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман, имея в виду греческую философию, писал: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям ...перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию?» Какое суждение древних имел в виду Фейнман?

- а) Познай самого себя
- б) Вода есть наилучшее
- в) Все тела состоят из атомов
- г) Число есть самое мудрое из вещей

9. Вычеркните лишнее имя...

- а) Фалес
- б) Анаксимандр
- в) Гераклит
- г) Анаксимен

10. Кто автор определения «человек – политическое животное»?

- а) Сократ
- б) Платон
- в) Аристотель
- г) Эпикур

Вариант 2.

1. «Познай самого себя». Какой философ сделал это девизом своей школы?

- а) Фалес
- б) Сократ
- в) Пифагор
- г) Аристотель²

2. Кто из названных философов впервые ставит проблему человека в центр интересов?

- а) Фалес
- б) Гераклит
- в) Сократ
- г) Платон

3. Кому принадлежит идея познания как припоминания (анамнесис)?

- а) Демокриту
- б) Гераклиту
- в) Пифагору
- г) Платону

4. Античный философ, создавший логику как науку...

- а) Платон
- б) Сократ
- в) Парменид
- г) Аристотель

5. Христианское понимание смысла жизни заключается в ...

- а) материальном обогащении
- б) спасении

- в) преобразовании мира
 - г) накоплении знаний
- 6. IX – XIV вв. средневековой европейской философии называют этапом ...**
- а) апологетики
 - б) схоластики
 - в) патристики
 - г) софистики
- 7. В основе философии Дж. Бруно лежит ...**
- а) натурализм
 - б) гедонизм
 - в) пантеизм
 - г) деизм
- 8. Автор работы «Государь»...**
- а) Томас Мор
 - б) Эразм Роттердамский
 - в) Никколо Макиавелли
 - г) Томмазо Кампанелла
- 9. Автор знаменитой «Исповеди», великий христианский мыслитель ...**
- а) Иоанн Росцеллин
 - б) Аврелий Августин
 - в) Фома Аквинский
 - г) Уильям Оккам
- 10. Идейное течение, появившееся в эпоху Возрождения, называется ...**
- а) персонализмом
 - б) космизмом
 - в) гуманизмом
 - г) утилитаризмом

Вариант 3

- 1. Философские течения, оформившиеся в Новое время, называются ...**
- а) материализм – идеализм
 - б) диалектика – метафизика
 - в) эмпиризм – рационализм
- 2. Кому из философов Нового времени принадлежит изречение «Мысль, следовательно, существует»?**
- а) Ф.Бэкону
 - б) Д. Локку
 - в) Р. Декарту
 - г) Д. Беркли
- 3. Демокрит считал, что «мнимы боль, горький вкус, жара, холод, цвет, истинны лишь атомы и пустота». Какую теорию Локка превосхитил Демокрит своим знаменитым высказыванием?**
- а) теорию познания
 - б) теорию первичных и вторичных качеств;
 - в) теорию врожденных идей.
- 4. «Нет ничего в разуме, чего первоначально не было бы в чувствах». Принципом какой философской позиции является это высказывание Дж. Локка?**
- а) рационализма;
 - б) сенсуализма;
 - в) материализма
- 5. Автором работы «Левифан» является...**

- а) Ф. Бэкон
 - б) Б. Спиноза
 - в) Т. Гоббс
 - г) Дж Беркли
- 6. Кому принадлежит высказывание «Не плакать, не смеяться, не негодовать, а понимать»?**
- а) Т. Гоббсу
 - б) Дж. Беркли
 - в) Б. Спинозе
- 7. Автор «Трактата о началах человеческого знания»...**
- а) Т. Гоббс
 - б) Р. Декарт
 - в) Дж. Беркли
 - г) Д. Юм
- 8. Договорная теория происхождения государства разработана...**
- а) Сократом, Платоном, Аристотелем
 - б) Дидро, Гельвецием, Гольбахом
 - в) Гоббсом, Локком, Руссо
 - г) Марксом, Энгельсом, Лениным
- 9. В качестве подлинно научного метода познания Ф. Бэкон утверждает ...**
- а) дедукцию
 - б) обобщение
 - в) индукцию
- 10. Заблуждения человеческого ума Ф. Бэкон назвал...**
- а) эйдосами
 - б) идолами
 - в) феноменами

Разделы 2-3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вариант 1

Понятия бытия и небытия впервые появляются в философии ...

Гераклита
Парменида
Платона

Материалистами были...

Платон
Демокрит
Гегель
Маркс

Идеалистами были...

Спиноза
Платон
Беркли
Фома Аквинский

С позиций марксистской философии материя есть...

субстанция природы
все, что нас окружает
комплекс ощущений
объективная реальность, данная в ощущениях

Что из перечисленного не является материальным?

свет
эмоции
вакуум
научные законы

Что из перечисленного не является атрибутом материи?

пространственная протяженность
движение
несотворимость и неуничтожимость
мышление

Какое суждение верно?

движение абсолютно, а покой относителен
движение и покой и абсолютны, и относительны в зависимости от системы отсчета
покой есть частный случай движения

Развитие – это.....

всякое изменение
регресс
прогрессивное изменение
направленное, необратимое изменение

Три основных закона диалектики сформулировал...

Гераклит
Кант
Гегель
Маркс

С точки зрения Ньютона время – это.....

вечность
форма чувственного созерцания
абсолютная, не зависящая материи длительность
форма бытия движущейся материи

Вариант 2

Какой из этих атрибутов является атрибутом сознания...

пространственная протяженность
масса
мышление
неуничтожимость

Сознание считается материальным в концепциях:

вульгарного материализма
марксизма
идеализма

Кто сделал бессознательное предметом анализа:

Кант
Ницше
Фрейд

Сомнение в возможности человека получить истинные знания высказывали...

идеалисты
скептики
агностики

Какую позицию выражает гносеологический материализм?

мышление тождественно бытию

познание есть самопознание духа
познание есть отражение бытия (материи)

Отражение какого-либо одного свойства предмета есть...

восприятие
понятие
ощущение

К какому виду относится умозаключение, в котором степень общности посылок больше степени общности вывода:

индуктивное
дедуктивное
традуктивное

Корреспондентская теория истины утверждает, что истина – это.....

согласие по поводу знания
вера
знание, соответствующее реальности
знание, приносящее практическую пользу

Какой концепции истины отвечает высказывание Платона: «...тот, кто говорит о вещах в соответствии с тем, каковы они есть, говорит истину, тот же, кто говорит о них иначе, - лжет...»:

классической
прагматической
конвенционалистской

Что из перечисленного не является формой научного знания....

эмпирические факты
законы
гипотезы и теории
обыденный опыт

Разделы 4-5. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Аристотель писал, что человек – это политическое животное. Исчерпывается ли сущность человека таким определением?
2. Разделены ли по времени антропогенез и социогенез?
3. Ницше писал, что человек произошел от больной обезьяны. Что имел в виду Ницше?
4. Как назвал современного человека Герберт Маркузе в одноименном трактате? Что он имел в виду?
5. Что означает феномен «массового человека» в современной философии и культуре?
6. Итальянский врач Чезаре Ломброзо считал, что преступники обладают врожденными анатомо-физиологическими предопределенностями. О каких предопределенностях будущих преступников писал Ломброзо и какую концепцию в трактовке человека он представлял?
7. Основоположник теории утилитаризма в этике Иеремия Бентам считал, что фундаментальный вопрос нравственности прост: приносит ли мне какой-то поступок удовольствие. Прокомментируйте это мнение.
8. Согласно распространенной трактовке утилитаризма, лучше быть счастливой свиньей, чем несчастливым философом. Вызывает у вас такая мысль протест? Если – да, то почему?
9. А. Эйнштейн писал: «Только нравственность в наших поступках придает красоту и достоинство нашей жизни». Какой этической концепции соответствует такая позиция?
10. Означает ли факт частого нарушения правил и канонов этики, что эти правила не являются истинными?

11. Как вы понимаете афоризм Пифагора: «Не гоняйся за счастьем, оно всегда в тебе самом»?
12. Способность человека думать о своей смерти – это признак малодушия или смелости?
13. Что такое аксиология?
14. Каковы представления о ценностях в античности? В христианстве?
15. Каков вклад Канта в учение о ценностях?
16. Русский религиозный философ, священник Павел Флоренский писал: «Лицо меняется, лик – нет». Как вы понимаете это высказывание?
17. Как вы понимаете слова Ж.- П. Сартра «Человек есть проект самого себя»?
18. Есть ли основания считать, что появление человека неразрывно связано с развитием жизни на Земле?
19. Что означает выражение «личностью не рождаются, личностью становятся»?
20. Когда возникла философская антропология как самостоятельная отрасль знания? Назовите основоположников философской антропологии.
21. Назовите основные видовые признаки человека. Меняются ли они в ходе эволюции?
22. Какие еще факторы, кроме труда, имели важнейшее значение в становлении человека и общества?
23. Какие концепции в философии и науке являются характерными для биологизаторства и социологизаторства?
24. Что означает принцип свободы совести? Как он представлен в Конституции Российской Федерации?
25. В чем отличие природы и общества? Назовите основные отличительные признаки.
26. Возможна ли наука об обществе?
27. Как соотносятся друг с другом человек и общество?
28. Чем отличаются всеобщая история человечества и философия истории?
29. Какую концепцию истории выразил греческий драматург Софокл: «Нынче горе, завтра счастье – как Медведицы небесной круговорота извечный ход»?
30. Почему немецкий культуролог Оствальд Шпенглер назвал западно-европейскую культуру фаустовской?
31. Какая идея объединяет культурологическую концепцию истории О. Шпенглера и цивилизационную концепцию А. Тойнби?
32. Гегель внес в формулу прогресса свободу. Как понимал свободу Гегель?
33. Одна из работ социолога Питирима Сорокина называется «Социологический прогресс и принцип счастья». Можно ли счастье вносить в формулу прогресса?
34. Назовите основные признаки информационного общества?
35. Какие проблемы современности являются глобальными?
36. Каковы основные признаки государства?
37. В чем отличие понятий «государство» и «гражданское общество»?
38. Можно ли устранить государство? И если нет – обязаны ли мы ему подчиняться?
39. Возможно ли гражданское общество без правового государства?
40. Что такое толерантность? Вы считаете себя толерантным человеком? Это природное качество или его можно воспитать?
41. Может ли либеральная демократия выжить в современном мире?
42. Каковы особенности политики в информационном обществе?
43. Охарактеризуйте теорию круговорота локальных, замкнутых цивилизаций английского историка Арнольда Тойнби. Чем она отличается от других теорий исторического круговорота?
44. Разделял ли прогрессистскую трактовку истории немецкий философ Карл Ясперс? В чем он видит смысл и назначение истории?
45. Какие ловушки и проблемы подстерегают нас в информационном обществе?
46. Можно ли определить политику как форму взаимодействия между теми, кто управляет, и теми, кем управляют?

47. Французский социалист, теоретик анархизма П.Ж. Прудон считал, что причинами насилия и социального хаоса являются не индивиды и не группы индивидов, а само государство. Были ли у него основания так считать?
48. Как соотносятся власть и нравственность? Можно ли говорить об их взаимодействии?
49. Назовите основные признаки демократии. Развитая юридическая система является сама по себе признаком демократии?
50. Охарактеризуйте особенности связи политики и экономики в современном обществе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Алейник Р.М., Клишина С.А., Панин С.А., Черемных Н.М. Философия. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 88 с.
2. Алейник Р.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Панин С.А. Философия истории и общества. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 44 с.
3. Клишина С.А., Панин С.А., Корпачев П.А. Философия, её предмет и функции. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 48 с.
4. Мартиросян А.А., Панин С.А. Философские проблемы сознания и познания. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 64 с.
5. Алейник Р.М., Алиева К.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Мартиросян А.А., Панин С.А., Черемных Н.М. История философии. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 280 с.

Б. Дополнительная литература

1. Алиева К.М., Клишина С.А., Черемных Н.М. Философская онтология: учение о бытии. Учебно-методическое пособие. М., РХТУ им Д.И. Менделеева, 2014. 60 с.
2. Голубинцев В.О., Данцев А.А., Любченко В.С. Философия для технических вузов. Ростов н/Д., 2010. 503 с.
3. Клишина С.А. Философия науки. Наука и ценности. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2004. 124 с.
4. Кузнецов В.И., Зайцева З.А. Химия и химическая технология. Эволюция взаимосвязей. М., 1984. 295 с.
5. Рассел Б. История западной философии. – М.: Миф, 1993. 512 с.
6. Реале Д., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней: В 4 т. Т. 2. М., 1994-1997.
7. Черемных Н. М. Философские проблемы современной химии // Философия естественных наук. Гл. 5. М.: Академический проект, 2006. 560 с.
8. Черемных Н.М., Клишина С.А. История и философия химии. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. 128 с

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

Список Интернет-ресурсов:

- <http://www.philosophy.ru/catalog.html>;
- <http://filosof.historie.ru>

Электронная библиотека «Гумер» — философия

http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php.

Визуальный словарь, раздел «Философия»

<http://vslovar.ru/fil>

Для каждого слова строится его понятийное окружение, позволяющее как с первого взгляда понять смысл этого слова через определяющие термины, так и быстро перейти на определяющее слово, смысл которого требуется узнать.

Все о философии

<http://www.filosofa.net>

Сайт, посвященный философии, в разделах которого можно найти огромное количество нужной и интересной информации. Такие разделы, как история философии, философия стран, философия религии, философия истории, политическая философия помогут в подготовке к самым разным работам по философии.

Институт философии РАН —

<http://iph.ras.ru/elib.htm>

Электронная библиотека Института философии РАН, в которую вошли: 1. Издания ИФ РАН (полнотекстовые монографии и сборники, периодические издания, статьи) 2. Русская философия. 3. Новая философская энциклопедия (Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т.)

История философии. Энциклопедия

<http://velikanov.ru/philosophy>

Интернет-версия энциклопедии. Издание включает в себя более семисот статей, посвященных ключевым понятиям, традициям, персоналиям и текстам, определившим собою как философский канон, так и современные направления философской мысли.

Национальная философская энциклопедия

<http://terme.ru>

Ресурс включает в себя нескольких десятков энциклопедий, глоссариев, справочников и словарей. По ним можно осуществлять поиск интересующего понятия, термина, темы и т.д. Проект включает в себя 75 словарей, в которых можно найти более 35000 определений. Включает в себя такие разделы как: «Философские словари и энциклопедии»; «Термины по истории философии»; «Культурологические словари» и др.

Философия

<http://www.fillek.ru>

Сайт, посвященный философии. Охватывает огромный период зарождения и развития философии: от философии Древней Индии и Китая до наших дней. Информация группируется по разделам. В тексте электронных статей есть ссылки на источники.

Философия: студенту, аспиранту, философу

<http://philosoff.ru>

На страницах сайта публикуются статьи и лекции по истории и современному развитию философской науки. На страницах сайта вы найдете информацию библиотечного характера, статьи и лекции по философии, а также подборки ответов на экзаменационные вопросы для технических и гуманитарных ВУЗов, материалы для подготовки к вступительным экзаменам в аспирантуру и вопросы кандидатского минимума по философии, концептуальные подборки статей о современной и классической философии.

Философский портал

<http://philosophy.ru>

На портале представлено множество материалов по философии: полнотекстовые источники по онтологии и теории познания; философии языка, философии сознания, философии науки, социальной и политической философии, философии религии и др. Кроме текстов на портале можно найти сетевые энциклопедии, справочники, словари, госстандарты, журналы и многое другое.

Online школа «Ступени»: Философия. Тесты

<http://diplom-dissertacia.ru/school/index.htm>

Тесты по истории философии (начиная с древневосточных школ и вплоть до философских течений начала XX века) и основному курсу философии. Предназначенные в качестве основы для проверки и самопроверки усвоения вузовского учебного курса.

Растрепанный блокнот

<http://netnotes.narod.ru/texts/t9.html>

Философские цитаты из нефилософских художественных произведений.

Хрестоматия по Философии

http://gendocs.ru/v35117/белоусова_л.а._и_др._хрестоматия_по_философии

Научные журналы:

«Вопросы философии» ISSN 0042-8744

«Философские науки» ISSN 0235-1188

«Философские исследования» ISSN 0869-6ПХ

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 100);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 150);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.04.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 10.04.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 02.05.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные, информационно-образовательные, ЭО и ДОТ и ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 23.04.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 16.03.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 13.04.2020).

– ЭИОС РХТУ, Moodle.muctr.ru, Месенджер WhatsApp, Месенджер ВКонтакте, почта Muctr.ru, почта Yandex.ru, почта Gmail.ru.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студентов направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Философия» включает 5 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение 3-х контрольных работ (тесты - по 20 баллов, контрольная работа 3 – 20 баллов) и оценки за реферат (40 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. В соответствии с учебным планом изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

В основу этого вида учебных занятий положен принцип диалога между преподавателем и группой студентов. Как правило, практическое занятие посвящается обсуждению какой-либо темы дисциплины по заранее известным вопросам и заданиям. Коллективная работа способствует выработке и закреплению крайне важных для будущих специалистов навыков. Среди этих навыков отметим умение высказываться и держаться на публике, способность сформулировать свои мысли так, чтобы они стали понятными слушателям, выработка способности анализировать проблему.

Подготовку к семинарскому занятию следует начинать с изучения его плана. Затем необходимо изучить материал учебника и учебных пособий, внимательно перечитать конспект лекций по соответствующим вопросам. Серьезная подготовка включает знакомство со специальной литературой, рекомендованной в списке по изучаемой теме. В процессе работы над пунктами задания студент обязан предусмотреть план своего устного сообщения на занятии. Это может быть либо краткое высказывание (реплика, дополнение, уточнение), либо развернутое сообщение, либо целостный доклад (или содоклад) по одному из вопросов практического занятия.

Методические рекомендации по написанию рефератов.

Реферат – это письменная работа, посвященная раскрытию конкретной темы курса («Философия»), изложению основных точек зрения по данной проблеме.

Работа над рефератом начинается с выбора темы по перечням, определенным кафедрой. Составляется план реферата. Затем подбираются источники и литература по спискам, предлагаемым в данном методическом пособии, а также по систематическим, предметным и алфавитным каталогам библиотек. Закончив просмотр и чтение отобранной литературы, первичную обработку и систематизацию содержащегося в ней материала, необходимо еще раз продумать и уточнить план реферата. Затем следует приступить к написанию текста.

Реферат обязательно должен включать следующие составляющие части и элементы:

- титульный лист;
- оглавление, в котором перечисляются названия разделов и глав реферата;
- введение, в котором дается обоснование значимости темы, очерчивается круг проблем, определяются цели и задачи работы;
- основная часть реферата, разбиваемая на разделы, главы, параграфы (и т. д. в зависимости от темы и предпочтений автора);
- заключение, обобщающее выводы основной части и подводющее итоги всего исследования;
- список источников и литературы, использованных для подготовки текста.

Текст должен свидетельствовать о знании опубликованной литературы по выбранной теме и отражать точку зрения автора на разбираемые проблемы. В реферат обязательно включаются определения понятий, которыми оперирует автор (по авторитетным словарям и справочникам). Желательно делать сноски на используемую литературу. Страницы реферата нумеруются.

Рефераты, представляющие собой выписки из учебников, скопированные из Интернета или электронных баз данных, не могут быть оценены положительно. Приветствуются работы, содержащие элементы творческого подхода, например, развернутый анализ исторических проблем на основе прочитанной литературы, попытки проведения самостоятельного исследования источников, аргументированное отстаивание автором своей оригинальной точки зрения.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Проблемы содержания дисциплины «Философия», выбора основных тем и их последовательности активно обсуждаются на кафедре философии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Проблема усугубляется тем обстоятельством, что освоение и понимание философии без изучения ее истории невозможно. Поэтому в одних вузах проблему пытаются решить за счет чтения курса систематической, теоретической философии с опорой на историко-философский материал. Кафедра философии РХТУ избрала другую методику – 16 часов лекционных занятий посвящены проблемам истории философии и 16 часов отведены на преподавание основных, ключевых проблем философии: философии бытия, философии сознания и познания, философской антропологии и философии истории и общества. Но, поскольку изучение дисциплины предполагает не только информативную, но и методологическую и мировоззренческую составляющие, это обязывает преподавателей выделять при изучении различных этапов истории философии и анализе разных философских школ те проблемы и понятия, которые особенно значимы для решения актуальных мировоззренческих, научных и социально-политических проблем.

Особая задача преподавателя состоит в том, чтобы выделить дискуссионные проблемы темы, обсуждение которых будет самым продуктивным результатом работы практического занятия. Роль дискуссий в процессе обучения философии огромная. Необходимо в этом плане с самого начала поощрять студентов вырабатывать самостоятельную позицию, задавать вопросы и сомневаться, показывая им при этом, что аргументация – эффективный инструмент для выражения и разрешения этих сомнений. Следует подчеркнуть, что не достаточно просто иметь мнение. Независимо от того, какой точки зрения придерживается студент, он должен быть готов обосновать свою позицию, привести аргументы и ответить на аргументы противоположной стороны. Также нет пользы в бессмысленном повторении слов преподавателя. Даже если студент полностью согласен

с преподавателем, или с Сократом, Кантом, Марксом, он должен быть готов объяснить, почему он согласен. Сформируйте у студентов установку, что понять тот или иной философский текст – значит не просто выучить его и повторить, но и измениться, изменить свой базис понимания, свое мировоззрение, свою личность.

В качестве примера рассмотрим содержание практического занятия по теме «Античная философия». План практического занятия по этой теме включает следующие вопросы:

1. Философия досократиков: милетская школа, Гераклит и элеаты, парадоксы Зенона, Пифагор и его школа, античная атомистика.
2. Философия софистов.
3. Сократ. Его жизнь и учение.
4. Объективный идеализм Платона. Учение об идеях, теория познания, диалектика. Социально-политическая утопия Платона.
5. Аристотель: метафизика, логика и диалектика, физика, этика и политика.
6. Эллинистическо-римская философия: киники, скептики, эпикурейцы, стоики.

При изучении материала по греческой философии целесообразно обратить внимание на основные задачи, волновавшие греческих мудрецов. Первая – это устройство Космоса, как разумного, одушевленного, в котором логос, порядок обеспечивается первичными корнями, первомагией, единым основанием всего сущего, которое надо найти и понять. Вторая – это внимание к разуму человека, способного познать как законы Космоса, так и законы социума. Единство трех ценностей – знания, разума и эроса (любви) обеспечивало человеку добродетельную и счастливую жизнь. Эта исходная установка задает направление дальнейшего обсуждения темы. Вопрос о том, какая исследовательская программа объединяет всех философов Милетской школы подводит к вопросу о том вкладе, который они внесли в становление рациональной философии и науки. Дискуссию можно организовать вокруг вопроса: «Какая идея – Фалеса (первоначало – вода), Анаксимандра (апейрон), Анаксимена (воздух), Эмпедокла (четыре элемента) кажется вам наиболее разумной и «химичной»?»

При обсуждении идей софистов следует обратить внимание на их вклад в исследование субъективного элемента в познании и знании. Эта идея, утерянная в эпоху классической науки, вновь обрела второе дыхание на этапе неклассической науки и в современной науке и культуре.

Философия Сократа имеет огромное значение для решения таких всегда актуальных проблем, как самооценка, самосознание, соотношение знания и добродетели, квалифицированного управления государством и др. Очень легко завязывается спор по вопросам: «Познай самого себя». Является ли трудной эта задача?»; «Всегда ли знание удерживает нас от дурных поступков?», «Может ли философ управлять государством?»

Философия элеатов и Платона подводит к постановке всегда актуальных проблем о соотношении идеалов и реальной, эмпирической жизни. Познакомив с идеями Парменида и Платона, предложите студентам поразмышлять самим на эту тему.

После того, как студентами будут охарактеризованы основные положения античной атомистики, организуйте обсуждение вопроса «Какова ее роль и судьба в истории мировой культуры и науки».

В процессе ознакомления с социально-политическими идеями Платона и Аристотеля предложите студентам порассуждать на тему, как они сами представляют идеальное государство и как оценивают в этом плане современное Российское государство.

При ознакомлении с идеями эллинистической философии обязательно поставьте вопрос, насколько актуальны эти идеи для современного человека и особенно для человека, живущего в России? Как сохранить человеческое лицо и достоинство в сложных или экстремальных ситуациях?

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
---	--------------------	---	---

1	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.</p>
2.	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muotr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП</p>
3	<p>ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1- 2087/2019 Сумма договора 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Электронные версии периодических и неперидических изданий по различным отраслям науки</p>

4	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 324 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
5	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 33.03-Р-3.1-2215/2020 от 20.03.2020 г. С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021 г. Ссылка на сайт - https://znanium.com Сумма договора – 30 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Философия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

Если необходима наглядная демонстрация каких-либо материалов, то для практических занятий используется аудитория 431 (кабинет гуманитарных знаний), оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

- учебники и учебные пособия по основным разделам курса;
- учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде;
- электронные презентации к разделам лекционных курсов.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии

1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочная
2	<p>Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</p> <p>В составе:</p> <p>1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	<p>657 комплектов.</p> <p>Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p> <p>Каждый комплект включает:</p> <p>1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office.</p> <p>2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, 	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

			<ul style="list-style-type: none"> • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center 	
--	--	--	--	--

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. История философии	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления</p>	Оценка за контрольную работу № 1 (20 баллов)
Раздел 2. Философские концепции бытия и познания	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе</p>	

	гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.	
Раздел 3. Проблемы человека в философии	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.</p>	Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (20 баллов)
Раздел 4. Философия истории и общества	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные</p>	Оценка за контрольную работу № 3 (по разделам 4) (20 баллов)

	<p>проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.</p>	
<p>Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии</p>	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом</p>	<p>Оценка за реферат (40 баллов)</p>

	изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.	
--	--	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Философия»

Для 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Форма обучения – очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения дополнения/изменения
		Протокол заседания Ученого совета №__ от «__» 20__
		Протокол заседания Ученого совета №__ от «__» 20__
		Протокол заседания Ученого совета №__ от «__» 20__

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Культурология"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена, к.п.н., доц. Л.Н. Азаровой

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева «25» июня 2020 г., протокол № 11

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	5
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	5
4.2.	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6.	Практические занятия	8
6.1	Примерные темы практических занятий по дисциплине	8
7.	Самостоятельная работа	8
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	8
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	8
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	10
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)	10
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
9.1.	Рекомендуемая литература	11
9.2.	Средства обеспечения освоения дисциплины	12
10.	Методические указания для обучающихся	12
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	12
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	13
11.	Методические указания для преподавателей	14
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	14
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	20
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	25
13.2.	Учебно-наглядные пособия	25
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	25
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	26
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	26
14.	Требования к оценке качества освоения программы	26
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	28
16.	Дополнения и изменения к программе	29

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Культурология» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания социально-психологических дисциплин на кафедре социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Культурология» относится к базовой части блока 1. Дисциплины (модули) (Б1.Б.04) и рассчитана на изучение в течение одного семестра. Преподавание дисциплины «Культурология» основано на принципах связи с современностью, интерактивных методах обучения, овладении коммуникативной, мировоззренческой и методологической культурой.

Цель дисциплины – приобретение студентами комплексных знаний о принципах и закономерностях функционирования культуры в обществе.

Задачи дисциплины – ознакомление с основными направлениями современной культурологии и овладению ее основными дефинициями; изучение феномена культуры, ее роли в человеческой жизнедеятельности и усвоению теоретических основ и методов культурологии, ее категорий и концепций; приобретение студентами культурологической компетентности, предполагающей наличие определенной совокупности знаний, обеспечивающих широкую эрудицию и культурный кругозор личности студента; знакомство студентов с теоретическими и историческими проблемами культуры, которые описываются в конкретных культурно-исторических контекстах; приобщение студентов к основным достижениям в различных областях культурной жизни и постижению общих закономерностей в развитии культуры; формирование широкого спектра ценностных ориентаций, воспитание терпимости и уважения к системам идеалов и ценностей другого культурного типа, интеллектуальное и нравственное развитие студентов.

Дисциплина «Культурология» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими **компетенциями**:

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).

Знать:

- понятийный аппарат культурологии;
- теоретические основы культурологии;
- формы и типы культуры;
- способы приобретения, хранения и передачи социокультурного опыта;
- базовые ценности культуры;
- теорию и историю межкультурной коммуникации;

Уметь:

- применять полученные знания в процессе;
- объяснить феномен культуры, ее роль в человеческой жизнедеятельности;
- самостоятельно осваивать ценности мировой и отечественной культуры;

Владеть:

- совокупностью знаний, обеспечивающих широкую эрудицию и культурный кругозор;
- навыками продуктивного делового общения с представителями различных культур;
- уважением к культурным ценностям.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	4 семестр	
	ЗЕ	Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,9	32
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,1	40
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид контроля: зачет / экзамен	зачет	

Виды учебной работы	В зач. ед.	В астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	0,9	24
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,1	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид контроля: зачет / экзамен	зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Разделы дисциплины	Кол-во часов	Лекции	Практ. занятия	Сам. работа
1	Раздел 1. Основные проблемы теории культуры	26	12	-	14
1.1.	Культурология как наука	4	2	-	2
1.2	Проблема происхождения и определения культуры	6	2	-	4
1.3	Система культуры, структурная целостность и закономерности функционирования культуры	8	4	-	4
1.4	Культура как знаково-символическая система	8	4	-	4
2	Раздел 2. Динамика и типологизация культуры	16	8	-	8
2.1	Проблема динамики культуры	8	4	-	4
2.2	Проблема типологизации культуры	8	4	-	4
3	Раздел 3. Понятие современной культуры и роль российской культуры в её дальнейшем развитии	30	12	-	18
3.1	Полифония мировой культуры. Мир культуры и культурные миры	10	4	-	6
3.2	Взаимодействие культур: обособленность, взаимосвязь.	10	4	-	6

	Глобальные проблемы современности.				
3.3.	Доминанты культурного развития России	10	4	-	6
	Итого	72	32	-	40

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные проблемы теории культуры

1.1. Культурология как наука.

Целостность гуманитарного цикла дисциплин. Специфика гуманитарного знания Современная парадигма гуманизма. Культурология, как гуманитарная наука 20 в. Цели и задачи дисциплины. Структура культурологического знания. Теоретическая и прикладная культурология. Статус культуролога, как самостоятельной области знаний о культуре. Предмет и задачи культуролога. Культурологические методы. Специфика методов исследования культуры. Полидисциплинарность и гибкость культурологического поиска.

1.2. Проблема происхождения и определения культуры

Представление о культурной реальности. Осмысление феномена и определения понятия культура. Многообразие определений. Культура как способ существования человека. Культура как теория и обыденность. Понятие генезиса культуры. Культурологические концепции: эволюционистская, диффузионистская, трудовая, игровая, ценностная, циклическая, структурно- символическая, биологическая, психологическая, космическая, концепция культурного релятивизма.

1.3. Система культуры, структурная целостность и закономерности функционирования

Модели системного подхода. Культура как система социокультурной реляции. Культура и личность. Человек как объект и субъект культуры. Содержательные элементы культуры: обычаи, нормы, ценности. Основные виды культуры. Интеграция и коммуникация в культуре. Функции в культуре: адаптационная, регулятивная, гносеологическая, аксиологическая и информационная функция, семиотическая функция, коммуникативная, рекреативная. Функция социализации.

1.4. Культура как знаково-символическая система

Природа, человек, культура. Смысловой мир культуры. Символичность языка культуры. Семиотика. Особенность мифа как способа постижения действительности. Мифологический символизм. Синкретичность мифа. Сходство мотивов и сюжетов в мифологии различных народов. Архетипы в культуре. Теория К. Г. Юнга об архетипах.

Раздел 2. Динамика и типологизация культуры

2.1. Проблем динамики культуры

Единство и противоположность цивилизации и культуры. Понятие цивилизации. Цивилизация и варварство. Стадиальные и локальные типы цивилизации. Н. Я. Данилевский и его концепция культурно-исторических типов. О. Шпенглер и его теория циклизма культуры. Концепция цивилизации А. Тойнби. П. Сорокин и его теория цивилизации. Динамика культуры. Дискретность культурно-исторического процесса. Проблема диалога культур. Современные представления о перспективах развития цивилизации.

2.2. Проблема типологизации культуры

Социально-философские теории прогресса. Тип как культурологическая категория. Принципы типологизации культуры. Типология и классификация. Реальные типы культур и идеальные модели. Реальные культурные типы. Типологическая система Н. Я. Данилевского («Россия и Европа»). Концепция локальных культур О. Шпенглера («Закат Европы»). Типология А. Тойнби. Идеальные типы культуры. Понятие идеального типа М. Вебера. Понятие культурной «сверхсистемы» П. Сорокина.

Раздел 3. Понятие современной культуры и роль российской культуры в ее дальнейшем развитии

3.1. Полифония мировой культуры. Мир культуры и ее культурные миры

Природно-хозяйственные типы культуры. Социальные типы культуры. Массовая культура и ее основные черты. Элитарная культура. Народная культура. Профессиональная культура. Региональные типы культуры: восточный и западный. Языческие и монотеистические культуры. Характерные особенности монотеистических культур: иудаизм, христианство, мусульманство. Буддийский тип культуры.

3.2. Взаимодействие культур: обособленность, взаимосвязь. Глобальные проблем современности.

Проблема обособленности культур. Механизмы и источники существования исторических типов культур. Синкретический характер первобытной культуры. Мифологическая составляющая культуры первых восточных цивилизаций. Специфика художественного видения мира античного типа культуры. Теоцентризм как идеологическая основа культуры средневековья. Гуманизм как ядро культуры ренессанса. Западная Европа 17-18 вв. как рациональный тип культуры. Формирование индустриальной цивилизации. Начало становления постиндустриального типа культуры. Идея диалога культур. Угроза нивелирующей интернационализации. Партикуляризм и универсализм в культурологии. Диалогизм. Культурология и герменевтика.

3.3. Доминанты культурного развития России

Русская культура как пространство между Востоком и Западом. Историческое своеобразие русской культуры. Динамика развития. Неравномерность культурно-исторического процесса. Дискретность. Открытость характера русской культуры. Творческая переработка культурных влияний. Узловые моменты развития русской культуры. Влияние православного христианства. Бинарность (двойственность) русской культуры. Соборность. Ментальные характеристики русской культуры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	понятийный аппарат культурологии;	+		
2	теоретические основы культурологии;	+	+	+
3	формы и типы культуры;	+		
4	способы приобретения, хранения и передачи социокультурного опыта;	+	+	
5	базовые ценности культуры;	+	+	+
6	теорию и историю межкультурной коммуникации;			+
	Уметь:			
7	применять полученные знания в процессе;	+	+	+
8	объяснить феномен культуры, ее роль в человеческой жизнедеятельности;	+	+	

9	самостоятельно осваивать ценности мировой и отечественной культуры;			+
	Владеть:			
10	совокупностью знаний, обеспечивающих широкую эрудицию и культурный кругозор;	+	+	+
11	навыками продуктивного делового общения с представителями различных культур;	+	+	+
12	уважением к культурным ценностям;	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные компетенции:				
13	- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);	+	+	+
14	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия программой не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Культурология» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 40 ч в 4 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- выполнение практической работы на самодиагностику, самоанализ;
- написание докладов и рефератов, подготовку презентаций;
- подготовку к защите группового проекта;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

1. Культурология как самосознание культуры.
2. Аксиология и культурология.
3. Психоанализ и культура.
4. Мир культуры в трактовке Э. Кассирера.

5. Религия и культура.
6. Культ и культура. Сакральная концепция культуры.
7. Игра и культура. Работа Й. Хейзинги «Хомо» и игровая концепция культуры.
8. Системный и структурно-функциональный подходы в культурологии: теоретический и практический аспекты.
9. Культура как организм в концепциях Н. Данилевского и О. Шпенглера.
10. Культура и цивилизация.
11. Техника как сущность цивилизации.
12. Культура и «Другой мир»: проблема границ культуры в философии и искусстве.
13. Священное и мирское в античной культуре.
14. Смеховая культура средневековья.
15. «Аполлоновское» и «дионисийское» как два начала бытия и художественного творчества в философии Ф. Ницше.
16. Маргинальное в культуре.
17. Феномен субкультуры.
18. Культура как семиосфера.
19. Символ в искусстве и науке.
20. Мифологемы и архетипы в истории культуры.
21. Мифологема «золотого века» в истории культуры.
22. Индо-буддистская культурная традиция.
23. Арабо-исламская культура.
24. Христианский тип культуры.
25. Алхимия как феномен средневековой культуры.
26. Ренессансная концепция мира и человека в итальянском искусстве.
27. Рациональность как доминанта культуры Нового времени.
28. Декаданс: кризисные явления духовной культуры конца 19 – начала 20вв.
29. Феномен дегуманизации искусства в работе Х. Ортега-и-Гассета.
30. «Восстание масс» как культурологическая проблема.
31. Кич и художественная культура.
32. Массовая культура и постсоветское общество.
33. Феномен андеграунда в светской культуре.
34. Диалог как жизнь культуры.
35. Трансформация античного наследия в периоды Средневековья и Ренессанса.
36. О. Шпенглер об исторических псевдоморфозах.
37. Западники и славянофилы в русской общественной мысли.
38. Славянофильский партикуляризм.
39. Россия и Европа в концепции Н. Данилевского.
40. В. С. Соловьев о европейских влияниях в русской культуре.
41. Русская культура и традиционная дихотомия культур Востока и Запада.
42. Язычество Древней Руси.
43. Отражение русского христианского идеала в «житиях святых» (Сергий Радонежский, Нил Сорский, Иосиф Полоцкий и др. – по выбору).
44. В. О. Ключевский о влиянии природных факторов на формирование ментальности русского народа.
45. Реформы Петра 1 в оценке славянофилов.
46. Н. О. Лосский об особенностях русского характера.
47. Пассионарность, этногенез и история культуры в концепции Л. Гумилева.
48. Вл. Соловьев и Ф. Фукуяма: два взгляда на «конец истории».
49. Социокультурные истоки постмодернизма.
50. Новое язычество и современная культура.
51. Культура информационного общества.
52. Судьба культуры в футурологических прогнозах.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы №1 и №2 - 40 баллов, по 20 баллов за каждую контрольную работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Культурология, как гуманитарная наука 20 века.
2. Эволюционистская и игровая культурологическая концепция. Основные принципы.

Вопрос 1.2.

1. Культура и личность.
2. Теория К. Г. Юнга об архетипах.

Вопрос 1.3.

1. Культурология, как самостоятельная область знаний о культуре.
2. Феномен и определение понятия культура.

Раздел 2 и Раздел 3. Примеры тем заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Человек как объект и субъект культуры.
2. Взаимосвязь природы, человека, культуры.

Вопрос 2.2.

1. Полидисциплинарность и гибкость культурологического поиска.
2. Концепция культурного релятивизма.

Вопрос 2.3.

1. Функция социализации.
2. Миф, как один из способов постижения действительности.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)

Максимальная количество баллов за зачет – 40 баллов.

1. Что представляет собой культурология как наука?
2. Каковы методы культурологических исследований?
3. В чем заключается значение знака и символа в культуре?
4. Что означает понятие «Архетип культуры»?
5. Каковы основные функции культуры?
6. Каково соотношение понятий «Культура и природа»?
7. Каково соотношение понятий «Культура и цивилизация»?
8. Что означает понятие «Культурно-исторические эпохи»?
9. В чем сущность понятия материальной и духовной культуры?
10. В чем состоит сущность и основные направления типологии культуры?
11. Какие социальные типы культуры Вам известны?
12. Что означает понятие «народная культура»?
13. Что означает понятие «профессиональная культура»?
14. Каковы основные особенности массовой культуры?
15. Каковы основные особенности элитарной культуры?

16. В чем состоит сущность динамики культуры?
17. Каковы основные формы (институты) культуры: миф, религия, наука, искусство?
18. Каковы особенности буддийского типа культуры?
19. Религиозные типы культуры. Язычество и монотеизм
20. Каковы истоки, основы вероучения и законы ислама?
21. Что означает понятие «Идеальные типы культуры»?
22. В чем сущность христианства как религиозного типа культуры?
23. В чем заключается сущность понятие субкультуры и контркультуры?
24. Каковы характерные черты маргинальной культуры?
25. Что означает понятие «Природно-хозяйственные типы культуры»?
26. Каковы основные черты культуры восточных цивилизаций?
27. В чем заключаются особенности развития русской культуры?
28. Что означает понятие «Бинарность русской культуры»?
29. Каковы основные черты культуры западных цивилизаций?
30. Какие проблемы культуры нашли отражение в творчестве Н.Данилевского, О. Шпенглера, А. Тойнби?
31. Каковы основные проблемы типологии в культуре?
32. В чем сущность типологии культуры П. Сорокина?
33. В чем сущность типологии культуры М. Вебера?
34. В чем заключается проблема диалога культур?
35. Каковы основные языки культуры?
36. Что означает понятие «ядро культуры»?
37. В чем сущность игровой концепции культуры Й. Хейзинги?
38. В чем сущность психоаналитической концепции культуры З. Фрейда?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Багдасарьян Н. Г. Культурология: 3-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Юрайт. 2018.- 556с.

Б. Дополнительная литература

1. Бердяев Н.А. Смысл истории. М., 2002. – 176с.
2. Бердяев Н.А. Судьба России. М.: Эксмо. 2004. – 76с.
3. Вебер М. Избранное. Образ общества. М.: Юрист,1994. – 704с.
4. Данилевский Н.Я. Россия и Европа. СПб.: Глаголь,1995. – 49с.
5. Доброхотов, А.Л., Калинин А.Т. Культурология: учебное пособие. М.: Инфра-М, 2010. – 480с.
6. Ермишина Н.Д. Два мира – два типа культуры. М.: Макс Пресс, 2011. – 228с.
7. Кассирер Э. Избранное. Опыт о человеке: Введение в философию человеческой культуры. М.: Гардарики,1998. – 305с.
8. Лосев А.Ф. Философия. Мифология. Культура. М.: Политиздат, 1991. – 525с.
9. Лотман Ю.М. Беседы о русской культуре. СПб.: Искусство – СПб, 1994. – 758с.
10. Ортега-и-Гассет Х. Дегуманизация искусства. М.: Аст, 2008. – 192с.
11. Сорокин П.А. Человек. Общество. Цивилизация. М.: Политиздат,1992. – 543с.
12. Фрейд З. Тотем и табу. М.: Аст, 2008. – 638с.
13. Хейзинга Й. Homo ludens. В тени завтрашнего дня. М.: Аст, 2004. – 544с.
14. Шпенглер О. Закат Европы. М.: Мысль,1993. – 454с.
15. Шубарт В. Европа и душа Востока. М.: Русская идея, 1997. – 448с.

16. Элиаде М. Священное и мирское. М.: Изд-во МГУ, 1994. – 144с.
17. Юнг К.Г. Архетип и символ. М.: Ренессанс, 1991. – 65с.
18. Ясперс. К. Смысл и назначение истории. М.: Алетейя. 1996. – 340с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100)

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Культурология» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий

конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме защиты проекта, практической работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающихся направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Значительная часть времени по курсу «Культурология» отведена на самостоятельную работу. Основными задачами самостоятельной работы являются:

- выполнение практической работы в соответствии с диагностическим материалом (тестами, опросниками);

- подготовка докладов-презентаций для выступлений на семинарских занятиях.

Тема реферата/доклада с презентацией обговаривается с преподавателем заранее, отбирается рекомендуемая литература. Выбор темы реферата/доклада с презентацией определяется содержанием программы и интересами автора. При изучении двух разделов студент может выбрать любую тему и выступить на практическом занятии.

Методические рекомендации к подготовке доклада/презентации.

1. Представиться, указать фамилию, имя и тему доклада. СЛАЙД 1

2. Обосновать актуальность проблемы, указать на сложившееся противоречие. Желательно подтвердить конкретными фактами, статистикой. СЛАЙД 2

3. Указать предмет доклада (на что конкретно будет обращено внимание). Дать пояснение обсуждаемого понятия. СЛАЙД 3

4. Раскрыть различные аспекты проблемы. 1), 2), 3) и т.д. СЛАЙДЫ 4-8.

5. Сформулировать выводы. Если есть возможность, свою точку зрения. Указать источники. (Очень важна достоверность!). СЛАЙД 9.

(Количество слайдов приблизительное...) Время доклада 7-10 минут.

Практическая работа определена методическим блоком тестов и опросников, направленных на самопознание социальных и психических процессов и свойств личности. Поскольку самопознание, самоотношение являются основой саморазвития, в практической работе большое место уделяется самоанализу и собственной рефлексии. Эта самостоятельная часть работы является особенно важным, а часто – и самым интересным в построении личностного и профессионального развития.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета. Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (оценка за контрольные работы №1 и №2, оценка за реферат/доклад с презентацией). Максимальная оценка за реферат/доклад с презентацией – 10 баллов (20 баллов за 2 реферата/доклада с презентацией). Максимальная оценка за контрольную работу №1 и контрольную работу №2 – 20 баллов (40 баллов за 2 контрольные работы). Зачет выполняется в форме опроса. Студенту предлагается опрос из 2 вопросов, правильный ответ на каждый вопрос оценивается максимально в 20 баллов. Максимальная оценка составляет 40 баллов.

Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Форма итоговой аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) Студентам с ОВЗ при необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к зачету, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете. При необходимости допускается помощь ассистентов и прочего персонала. Также промежуточную аттестацию возможно проводить в несколько этапов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Культурология» изучается в 4 семестре. При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты имеют общую подготовку по общенаучным, инженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Культурология», является формирование у студентов общекультурных компетенций (способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия). Учитывая форму обучения студентов и ограниченное количество часов по дисциплине, преподавателю рекомендуется выбирать для лекционно-семинарских занятий наиболее сложные темы учебного курса.

В вводной лекции дисциплины следует остановиться на цели и задачах дисциплины – приобретение студентами комплексных знаний о принципах и закономерностях функционирования культуры в обществе, формирование широкого спектра ценностных ориентаций, воспитание терпимости и уважения к системам идеалов и ценностей другого культурного типа, интеллектуальное и нравственное развитие студентов. Обратит внимание на содержание и специфику освоения дисциплины, оформление доклада-презентации, выполнение проекта и практической работы, участие в практикумах.

В разделе 1 «**Основные проблемы теории культуры**» необходимо рассмотреть характеристику основного содержания понятия «культура», в частности, в аспекте сравнения данного понятия с понятием «цивилизация». Также необходимо уделить внимание выявлению структурного состава культуры, обоснованию качественного своеобразия и целостности различных культур, знакомству с основными теориями возникновения и развития культуры. Особо акцентировать внимание на теориях развития культуры. Это обусловлено тем, что теория является тем базисом, на основе которого реконструируются, интерпретируются реальные события культурно-исторической реальности, образуя историю культуры.

В разделе 2 «**Динамика и типологизация культуры**» студенты должны усвоить понятие и сущность основных проявлений культурной динамики, таких как, культурная адаптация, культурная ассимиляция, культурный конфликт, межкультурная коммуникация. Необходимо уделить внимание социальным типам культуры, этнонациональным типам культуры и историческим типам культуры. Стоит обратить внимание студентов на то, что типология культур помогает осознать свою собственную культуру, увидеть то общее, что объединяет народы и одновременно отличает их друг от друга.

В разделе 3 «**Понятие современной культуры и роль российской культуры в её дальнейшем развитии**» рассматриваются глобальные проблемы современности, культурные миры и полифония мировой культуры. Также особое внимание уделяется доминантам культурного развития России. Необходимо уделить внимание проблеме современного кризиса культуры и его первопричин, а также формированию культурного пространства и тем внутрисоциальным проблемам, которые можно решить с помощью формирования массовой культуры. Также стоит рассмотреть значимые цивилизационные тенденции современности (процессы глобализации и информатизации), находящиеся в диалектическом единстве и взаимообусловленности.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

Прохождение учебного курса «Культурология» предусматривает аудиторную и самостоятельную работу студентов. Учитывая форму обучения студентов и ограниченное количество часов по дисциплине, преподавателю рекомендуется выбирать для лекционно-практических занятий наиболее сложные темы учебного курса.

Предлагаемый список источников будет полезен не только для студентов, но и для преподавателей. Настоящий комплекс предлагает темы семинарских и практических занятий. Тесты, задачи и творческие задания можно использовать и как домашнее задание студентам и как задания для их самостоятельной работы над темами курса.

Методика проведения практических занятий зависит от изучаемой темы, и преподаватель выбирает наиболее удобную форму его проведения. Возможно проведения семинара-дискуссии, семинара-тренинга, семинара-практикума, семинара в форме деловой игры и др. В начале занятия объявляется тема, указывается её актуальность, практическая значимость и взаимосвязь с другими дисциплинами. После обсуждения отдельного вопроса семинарского занятия обязательно следует делать обобщение или вывод, показать положительные моменты и недостатки в ответах студентов, разъяснять вопрос, который вызвал наибольшую сложность при ответе. Преподаватель во время проведения практических занятий должен прогнозировать развитие дискуссии и корректировать ее ход, акцентируя те моменты, на рассмотрение которых он хотел бы направлять обсуждение.

При проведении практического занятия необходимо осуществлять консультацию по построению личностного и профессионального плана развития обучающегося. В процессе обсуждения следует задавать уточняющие вопросы для рефлексии действий обучающегося.

Зачет проводится в период зачетной сессии, после изучения всей дисциплины. Главная задача зачета состоит в выяснении и объективной оценке глубины и прочности знаний и практических навыков студента, самостоятельности его мышления, умения анализировать и обобщать. Форму проведения зачета определяет ведущий дисциплину преподаватель, утвержденной на заседании кафедры. Зачет может проводиться традиционным образом (путем индивидуального опроса студентов, собеседования) и иным образом, например, путем тестирования. В первом случае для подготовки к ответам студенту отводится 15 минут. На зачете студенту разрешается пользоваться программой учебного курса.

Специальные условия образования инвалидов и ЛОВЗ определяются особенностями той нозологической группы, к которой относится заболевание конкретного человека. В системе высшего инклюзивного образования обучаются лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата (НОДА), слуха, зрения, речи и другими соматическими заболеваниями (сахарный диабет, онкология, порок сердца и т.д.), и для каждой из представленной категории должны быть определены специальные условия для получения образования в университете.

Для нарушений функций ОДА характерны такие особенности двигательной сферы, как гиподинамия (ограничение двигательной активности и снижение силы сокращения мышц) и гипокинезия (понижение двигательной активности и замедленность движений), которые могут негативно влиять на общее состояние отдельных органов и систем, особенно сердечно-сосудистой и дыхательной, снижать сопротивляемость организма к различным заболеваниям и работоспособности, способствовать повышению утомляемости. Помимо перечисленных особенностей двигательной сферы у лиц с НОДА могут проявляться особенности психической деятельности, которые следует учитывать в образовательном процессе. К ним относятся снижение объема оперативной памяти, частичное блокирование мыслительных процессов во время письма или разговора, быстрая утомляемость и низкая концентрация внимания. Методические аспекты образования обучающихся с НОДА заключаются в следующем:

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое инвалидам по линии социального страхования Российской Федерации, позволяющее компенсировать двигательное нарушение;
- гибкость в управлении процессом обучения;
- использование всех сенсорных модальностей;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счет размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств обучения для лучшего запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания студентами с НОДА изучаемого материала;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на занятиях.

Трудности обучающихся с нарушениями слуха, возникающие в процессе обучения, могут быть вызваны особенностями слухового внимания и памяти, недостаточностью словарного запаса и освоения грамматики, ограниченностью общих представлений и затруднениями в понимании речи. У них могут возникать сложности при самостоятельном образовании путем чтения книг, при восприятии учебного материала на слух, понимании устной речи особенно в шуме или когда нет возможности видеть лицо говорящего человека, при анализе и синтезе воспринимаемого материала, оперировании образами, сопоставлении вновь изученного с изученным ранее. В процессе освоения новых знаний у обучающихся с нарушениями слуха могут отмечаться трудности их включения в имеющуюся у него систему знаний. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями слуха заключаются в следующем:

- перенос акцента на наглядные средства преподнесения учебного материала;
- обеспечение возможности работы с печатными изданиями, справочной литературой и словарями;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда обучающиеся заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- обеспечение работы со зрительными образами и выделению главного;
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности обучающихся и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- обеспечение непрерывной аттестации обучающихся за счет введения предварительной, текущей, промежуточной, итоговой системы контроля знаний с ее применением на каждом занятии;
- четкое указание и соблюдение сроков выполнения текущего и промежуточного контроля;
- соблюдение принципов осуществления контроля: соответствие контроля целям обучения; включение заданий теоретического и практического характера; постепенный переход от простых заданий к сложным; балльная оценка заданий в зависимости от уровня сложности; наличие вариантов кейсов заданий; использование заданий на активизацию познавательной деятельности (на сопоставление, поиск недостающей информации, обобщение, систематизацию и др.);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- активизация наглядных представлений об изучаемом объекте;
- дозирование применения словесных и наглядных компонентов в учебных сообщениях;
- предоставление возможности соотносить воспринимаемый вербальный материал с графическим;
- комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- включение обучающихся в групповую деятельность;
- обеспечение системы заданий, формирующих умение представлять и защищать результаты своей работы;
- создание условий для развития способности к организации эффективного делового общения;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма) на основе зрительного восприятия лица говорящего.

Для обучающихся с нарушениями зрения характерны некоторые особенности восприятия и переработки информации (при запоминании нарушен закон края: запоминают хорошо начало информации, середину и конец – хуже, так как утомляются; наблюдается агглютинация (сжатие) усваиваемого материала, важна личная заинтересованность в усваиваемом материале, привязка к собственному опыту и пр.), которые необходимо учитывать в процессе подбора учебного материала. Наравне с этим у студентов с нарушениями зрения на компенсаторном уровне более развита способность к слуховому восприятию и удержанию аудиальной информации, а также к более длительной и устойчивой активности сознания. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями зрения заключаются в следующем:

- дозирование учебных нагрузок;
- деление сложного, объемного учебного материала на логические части с целью облегчить усвоение данного материала незрячим студентом;

- использование алгоритма для обследования предметов, усвоения определенного учебного материала;
- направленность учебного материала на личную заинтересованность (мотивацию) обучающегося с нарушенным зрением;
- использование выпуклых (объемных) схем, рисунков для уточнения, обобщения информации;
- возможность использовать на занятиях специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое инвалидам по линии социального страхования Российской Федерации и позволяющее компенсировать зрительное нарушение;
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную форму и выпуклопечатную электронную форму;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счет размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование четкого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что дает возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечиваются интонирование, повторение, акцентирование;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации обучающимися в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- использование в процессе преподавания не только зрительных, но и иных сенсорных модальностей (слуховых, тактильных, вестибулярных), активизирующих процесс сенсорного замещения;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, текущего и промежуточного; еженедельного контроля выполнения заданий для самостоятельной работы, что способствует непрерывной аттестации обучающихся;
- активизация реабилитационного потенциала за счет применения рефлексивно-деятельностного подхода.

Проблемы доступа к визуальной информации для обучающихся с нарушениями зрения компенсируются посредством предоставления информации в аудиальной модальности и доступа в электронные библиотечные системы (ЭБС). Компонентами обучающих технологий являются компьютерные программы, дающие возможность озвучивать плоскочечную информацию с помощью специализированного программного обеспечения. Все эти мероприятия позволят оптимизировать учебный процесс для обучающихся с нарушениями зрения.

Обучающиеся с нарушениями речи, как правило, имеют трудности восприятия и/или производства речи. Нарушения речи многообразны, они проявляются не только в нарушении

произношения, но и в своеобразии грамматического строя речи и недоразвитии связной речи. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями речи заключаются в следующем:

- обеспечение возможности работы с печатными изданиями, справочной литературой и словарями;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- адаптация преподавателем текста лекции с учетом сложности речевого нарушения;
- особый речевой режим работы (хорошая артикуляция лектора; немногословность, четкость изложения, отсутствие лишних слов; обеспечение зрительного контакта во время говорения);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности обучающихся и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- обеспечение непрерывной аттестации обучающихся за счет введения предварительной, текущей, промежуточной, итоговой системы контроля знаний с ее применением на каждом занятии;
- четкое указание и соблюдение сроков выполнения текущего и промежуточного контроля;
- соблюдение принципов осуществления контроля: соответствие контроля целям обучения; включение заданий теоретического и практического характера; постепенный переход от простых заданий к сложным; балльная оценка заданий в зависимости от уровня сложности, наличие вариантов кейсов заданий;
- активизация наглядных представлений об изучаемом объекте;
- повышение информативной ценности текстов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал;
- комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- включение обучающихся в групповую работу;
- обеспечение системы заданий, формирующих умение представлять и защищать результаты своей работы;
- создание условий для развития способности к организации эффективного делового общения;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма).

Одним из важнейших факторов, способствующих повышению уровня подготовки, является индивидуализация учебной деятельности обучающихся в системе целостного педагогического процесса. Изучение индивидуальных особенностей обучающихся с нарушениями речи позволит построить процесс обучения с учетом их потенциальных возможностей в добывании знаний.

Лица с инвалидностью и ОВЗ с соматическими заболеваниями в основном представлены такими группами хронических соматических заболеваний, как: сахарный диабет, тяжелые нарушения сердечно-сосудистой, дыхательной и кроветворной системы,

заболевания центральной нервной системы, онкологические заболевания. Для обучающихся с данной группой болезнью характерны особенности психофизического развития, такие как: астения и повышенная утомляемость, снижение объема внимания и памяти, произвольности всех психических процессов в целом. Методические аспекты образования обучающихся с хроническими соматическими заболеваниями заключаются в следующем:

- нормализация психоэмоционального и функционального состояния обучающихся;
- повышение физической работоспособности;
- снятие утомления и повышение адаптационных возможностей студентов.

На занятиях педагогу рекомендуется:

- использовать наглядный метод обучения;
- выработать самоконтроль у обучающихся;
- делать паузы по ходу занятия;
- предусмотреть смену видов деятельности;
- дифференцировать задания по степени сложности с учетом возможностей студентов;
- обеспечивать оптимальную пространственную и временную организацию образовательной среды;
- максимально расширять образовательное пространство за счет социальных контактов с широким социумом.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

– объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

– смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

– учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для

организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз. изданий.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2020 году (на 01.01.2020 г.).

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
2	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

3	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г.</p> <p>по «15 » марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p> <p>с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки";</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора –</p> <p>ООО Научная электронная библиотека,</p> <p>договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019</p> <p>Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г.</p> <p>по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p>
5	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	<p>Принадлежность сторонняя</p> <p>НП НЭИКОН</p> <p>Ссылка на сайт –</p>	<p>Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.</p>

		http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
6	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
7	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области

			<p>физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/</p> <p>- Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме</p> <p>- Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/</p> <p>- Nano Database https://goo.gl/PdhJdo</p> <p>Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
8	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p> <p>Удаленный доступ.</p>	<p>Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER</p>
9	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя</p> <p>Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г.</p> <p>Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт –</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

		http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
10	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotearchive	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Культурология» проводятся в форме лекций, семинаров и практикумов и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10. Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

<i>Наименование модулей</i>	<i>Основные показатели оценки</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки</i>
Раздел 1. Основные проблемы теории культуры	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийный аппарат культурологии; - теоретические основы культурологии; - формы и типы культуры; - способы приобретения, хранения и передачи социокультурного опыта; - базовые ценности культуры; - теорию и историю межкультурной коммуникации; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания в процессе; - объяснить феномен культуры, ее роль в человеческой жизнедеятельности; - самостоятельно осваивать ценности мировой и отечественной культуры; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - совокупностью знаний, обеспечивающих широкую эрудицию и культурный кругозор; 	Оценка за контрольную работу № 1. 20 баллов

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками продуктивного делового общения с представителями различных культур; - уважением к культурным ценностям; 	
Раздел 2. Динамика и типологизация культуры	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийный аппарат культурологии; - теоретические основы культурологии; - формы и типы культуры; - способы приобретения, хранения и передачи социокультурного опыта; - базовые ценности культуры; - теорию и историю межкультурной коммуникации; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания в процессе; - объяснить феномен культуры, ее роль в человеческой жизнедеятельности; - самостоятельно осваивать ценности мировой и отечественной культуры; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - совокупностью знаний, обеспечивающих широкую эрудицию и культурный кругозор; - навыками продуктивного делового общения с представителями различных культур; - уважением к культурным ценностям; 	Оценка за контрольную работу № 2. 20 баллов
Раздел 3. Понятие современной культуры и роль российской культуры в ее дальнейшем развитии	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийный аппарат культурологии; - теоретические основы культурологии; - формы и типы культуры; - способы приобретения, хранения и передачи социокультурного опыта; - базовые ценности культуры; - теорию и историю межкультурной коммуникации; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания в процессе; - объяснить феномен культуры, ее роль в человеческой жизнедеятельности; - самостоятельно осваивать ценности мировой и отечественной культуры; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - совокупностью знаний, обеспечивающих широкую эрудицию и культурный кругозор; - навыками продуктивного делового общения с представителями различных культур; - уважением к культурным ценностям. 	<p>20 баллов Оценка за доклад-презентацию</p> <p>Зачет 40 баллов.</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

3. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины по письменному заявлению обучающегося.

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (раздела дисциплины) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Культурология» (Б1.Б.04)
основной образовательной программы**

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

код и наименование направления подготовки (специальности)

Специализация «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых
ракетных топлив»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		
2.		
3.		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Правоведение"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена к.т.н., проф. кафедры социологии В.А. Желтовым, к.ю.н., доц. Д.В. Зорилэ, ст. преп. кафедры социологии Н.В. Плаксиной, ст. преп. кафедры социологии О.Ю. Украинцевым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии
25 мая 2020 г., протокол №10

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	5
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6. Практические и лабораторные занятия	10
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий	10
7. Самостоятельная работа	10
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.3. Вопросы для итогового освоения дисциплины	16
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
9.1. Рекомендуемая литература	17
9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины	18
10. Методические указания для обучающихся	19
10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	19
10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	22
11. Методические указания для преподавателей	22
11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	22
11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	23
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	28
13.2. Учебно-наглядные пособия	28
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	28
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	29
14. Требования к оценке качества освоения программы	29
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий профиля подготовки «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Правоведение» относится к базовой части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.05). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретические и практические знания базовых понятий о государстве и обществе, изучаемых в школьном курсе «Обществознание» и предшествующей гуманитарной дисциплине «История».

Цель дисциплины – овладение основами правовых знаний; формирование основ правовой культуры и правомерного поведения гражданина страны.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с теориями и взглядами, выработанными юридической наукой в области конституционных, административных, гражданских, семейных, трудовых и иных отношений в различных сферах деятельности;
- изучение действующих нормативных правовых актов и практики их применения;
- формирование практических навыков по применению правовых норм, составлению документов и совершению юридически значимых действий в различных сферах деятельности.

Курс «Правоведение» в соответствии с рабочим учебным планом направления подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, профиля подготовки «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» читается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Правоведение» при подготовке специалистов (инженеров) по направлению подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, профиля подготовки «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих компетенций:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах профессиональной деятельности (ОК-5);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;
- правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;
- правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу,

окружающей среде;

- права и обязанности гражданина;
- основы трудового законодательства.

Уметь:

– использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов;

– использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;

– реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.

Владеть:

- основами хозяйственного права;
- правовыми нормами в профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа:	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Практ. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основы теории государства и права	11,0	3,0	3,0	5,0
1.1	Основы теории государства	5,5	1,5	1,5	2,5
1.2	Основы теории права	5,5	1,5	1,5	2,5
2.	Раздел 2. Отрасли публичного права	25,0	5,0	5,0	15,0
2.1	Основы конституционного права	3,0	0,5	0,5	2,0
2.2	Основы административного права	5,0	1,0	1,0	3,0
2.3	Основы уголовного права	4,0	1,0	1,0	2,0
2.4	Коррупция как социальное и правовое явление в современном обществе	5,0	1,0	1,0	3,0
2.5	Основы экологического права	4,5	1,0	1,0	2,5
2.6	Нормативное правовое регулирование защиты информации. Правовые основы защиты государственной тайны	3,5	0,5	0,5	2,5
3.	Раздел 3. Отрасли частного права	20,0	5,0	5,0	10,0
3.1	Гражданское право: основные положения общей части	4,0	1,0	1,0	2,0
3.2	Авторское и патентное право и правовая защита результатов интеллектуальной	4,0	1,0	1,0	2,0

	деятельности				
3.3	Основы хозяйственного (предпринимательского) права	4,0	1,0	1,0	2,0
3.4	Основы семейного права	4,0	1,0	1,0	2,0
3.5	Основы трудового права	4,0	1,0	1,0	2,0
4.	Раздел 4. Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности	16,0	3,0	3,0	10,0
4.1	Основы национальной безопасности, государственной политики и законодательство в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности	5,0	1,0	1,0	3,0
4.2	Особенности правового регулирования труда работников химической промышленности	5,0	1,0	1,0	3,0
4.3	Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России	6,0	1,0	1,0	4,0
ВСЕГО		72,0	16,0	16,0	40,0

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Дисциплина «Правоведение» относится к базовым дисциплинам профиля. Базируется на изучении школьного курса «Обществознание» и предшествующей гуманитарной дисциплины «История».

Курс рассматривает основные юридические термины и принципы, раскрывает основные теоретические представления о таких явлениях как государство и право. В процессе изучения курса студенты знакомятся с основными положениями ведущих отраслей российского права, а также основными положениями тех отраслей российского права, которые могут быть востребованы ими по профилю подготовки, а также в решении семейных и бытовых вопросов.

Предметом изучения данного курса являются знания о государстве и праве, законодательстве, с которым каждый гражданин сталкивается в жизни. При изучении дисциплины используются нормативные акты государства и подзаконные акты государственных органов, регулирующих экономическую, финансовую, управленческую деятельность государства и хозяйствующих субъектов.

Раздел 1. Основы теории государства и права.

1.1. Основы теории государства. Понятие и признаки государства. Формы государства. Функции государства. Взаимосвязь государства и права.

1.2. Основы теории права. Понятие и признаки права. Право и мораль. Правовая культура. Основные правовые системы современности. Понятие и виды источников права. Нормативный правовой акт как источник права. Определение закона и подзаконных актов. Действие нормативных правовых актов во времени. Обратная сила закона. Понятие правовых норм, их структура. Система права. Частное и публичное право. Материальное и процессуальное право. Правоотношение: объект, субъект и содержание правоотношений. Юридические факты. Пробелы законодательства.

Раздел 2. Отрасли публичного права.

2.1. Основы конституционного права. Конституция – основной Закон Российской Федерации. Основы правового статуса человека и гражданина. Федеративное устройство Российской Федерации. Система государственных органов и принцип разделения властей в Российской Федерации. Президент Российской Федерации. Федеральное собрание Российской Федерации. Органы исполнительной власти Российской Федерации. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы. Понятие гражданства.

2.2. Основы административного права. Понятие и предмет административного права. Общая характеристика Кодекса РФ об административных правонарушениях. Административные правонарушения: понятие и признаки. Административная ответственность: понятие и принципы. Понятие, признаки и виды административных наказаний.

2.3. Основы уголовного права. Понятие и предмет уголовного права. Уголовная ответственность: понятие, основание возникновения. Понятие преступления: признаки, структура. Состав преступления. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Понятие, цели и виды наказаний. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Условное осуждение, освобождение от уголовной ответственности.

2.4. Коррупция как социальное явление. Термин и понятие «коррупция». Виды коррупции. Формы проявления коррупции. Нормативное определение коррупции. Причины распространения коррупции. Формы проявления коррупции. Формы коррупции-преступления. Формы коррупции-проступка. Формы политической коррупции. Нормативные правовые акты в сфере противодействия коррупции. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции».

2.5. Основы экологического права. Экологическое право: понятие, предмет метод и источники экологического права РФ. Правовое регулирование экологических правоотношений. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за их совершение.

2.6. Нормативное правовое регулирование защиты информации права граждан на защиту персональных данных. Правовые основы защиты государственной тайны. Понятие информации. Общая характеристика законодательства о защите информации (№149-ФЗ от 27.07.2006 г. «Об информации, информационных технологиях и защите информации»). Ответственность за нарушение законодательства о защите информации. Конфиденциальная информация: понятие, виды и защита. Защита персональных данных гражданина. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации. Правовые основы защиты государственной тайны.

Раздел 3. Отрасли частного права.

3.1. Гражданское право: основные положения общей части. Понятие, предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения, его специфика. Структура гражданского правоотношения. Право-, дееспособность субъектов гражданского правоотношения. Граждане как субъекты гражданского права. Физические и юридические лица: понятие, признаки, классификация. Юридические факты, как основание возникновения гражданских правоотношений. Право собственности: понятие, структура. Правомочия собственника. Формы собственности. Обязательство: понятие, исполнение и обеспечение. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение.

3.2. Авторское и патентное право и правовая защита результатов интеллектуальной деятельности. Понятие авторского права и смежных прав. Источники и система правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности. Исключительные права. Патентные права на изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Ноу-хау и коммерческие секреты. Особенности защиты авторских прав и объектов промышленной собственности. Правовые аспекты передачи технологий с целью их вовлечения в гражданский (хозяйственный) оборот.

3.3. Основы хозяйственного (предпринимательского) права. Понятие хозяйственного (предпринимательского) права как отрасли права, науки и учебной дисциплины. Предмет хозяйственного (предпринимательского) права, признаки, методы правового регулирования. Понятие хозяйственной и предпринимательской деятельности. Отграничение хозяйственного (предпринимательского) права от других отраслей права.

Система хозяйственного (предпринимательского) права. Источники хозяйственного (предпринимательского) права. Структура хозяйственного (предпринимательского) законодательства. Законы и подзаконные акты как источники хозяйственного (предпринимательского) права.

3.4. Основы семейного права. Правовое регулирование семейных отношений. История семейного права. Заключение и прекращение брака. Права и обязанности родителей и детей. Осуществление родительских прав. Ответственность родителей за ненадлежащее воспитание детей. Алиментные обязательства. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.

3.5. Основы трудового права. Предмет и метод трудового права. Трудовой договор: понятие, стороны, содержание. Заключение трудового договора. Основания для прекращения трудового договора. Рабочее время. Время отдыха. Трудовые споры. Дисциплина труда.

Раздел 4. Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности

4.1. Основы национальной безопасности, государственной политики и законодательство в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Цели, задачи, основные направления и инструменты реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Нормы и правила в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности в РФ. Стандарты безопасности МАГАТЭ. Нормативно-правовая база Основ национальной безопасности с опорой на положения Конституции РФ, международных договоров РФ, федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Стандарты безопасности МАГАТЭ и их имплементация. Правовая ответственность за нарушения в области обеспечения безопасности ядерных объектов.

4.2. Особенности правового регулирования труда работников химической промышленности. Особенности заключения и содержания трудового договора с работниками химической промышленности. Правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха работников химической промышленности. Особенности правового регулирования охраны труда работников химической промышленности. Система гарантий и компенсаций работникам химической промышленности.

4.3. Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ. Глава 21. Статья 147. Налоговый кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 146-ФЗ. Глава 26. Налог на добычу полезных ископаемых. Статьи № 334-345, содержащие сроки уплаты, объект налога, правила начисления налога на полезные ископаемые. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.05.2006 № 303 «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности Российской Федерации». Постановление Госгортехнадзора России от 05.05.2003 № 29 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха». Постановление Правительства Российской Федерации от 14.07.06 2006 № 429 «О лицензировании эксплуатации химически опасных производственных объектов».

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;	+	+	+	+
2	правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;		+	+	
3	права и обязанности гражданина;		+	+	
4	основы трудового законодательства;			+	
5	правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде.	+	+	+	+
Уметь:					
6	использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов;		+	+	+
7	использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;		+	+	+
8	реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.		+	+	+
Владеть:					
9	основами хозяйственного права;			+	
10	правовыми нормами в профессиональной деятельности.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции:					
Общекультурные компетенции:					
11	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах профессиональной деятельности (ОК-5);	+	+	+	+
12	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую	+	+	+	+

	ответственность за принятые решения (ОК-6).				
Общепрофессиональные компетенции:					
13	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося специалитета в объеме 16 акад. ч.

Примерные темы практикумов

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Происхождение государства. Происхождение права.	1,5
2	1	Понятие и сущность государства и типология государства. Форма государства. Функции государства. Механизм государства.	1,5
3	2	Понятие, предмет, система конституционного права. Источники конституционного права. Основы конституционного строя. Конституционные основы гражданского общества. Понятие, содержание и принципы правового статуса личности.	0,5
4	2	Основы административного и уголовного права в Российской Федерации. Коррупция как социальное и правовое явление в современном обществе	2
5	2	Основы экологического права. Правовое обеспечение информационной безопасности РФ	2,5
6	3	Основы гражданского права	1
7	3	Авторское право и защита интеллектуальной собственности. Хозяйственные правоотношения	2
8	3	Семейное и трудовое законодательство	2
9	4	Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Правоведение» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 40 ч в 6 семестре.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного

курса;

- подготовку и выполнение домашних заданий по различным темам курса;
- подготовку докладов по различным темам курса;
- подготовку к практическим занятиям.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Общество и государство, политическая власть. Роль и значение власти в обществе.
2. Государство и гражданское общество.
3. Правовое государство: понятие и признаки. Проблемы и пути формирования правового государства в России.
4. Правовое сознание. Правовая и политическая культура.
5. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятия компетенции и правомочий.
6. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Основание возникновения юридической ответственности.
7. Общая характеристика основ российского конституционного строя.
8. Международные стандарты прав и свобод человека. Гарантии реализации правового статуса человека и гражданина.
9. Судебная система: Конституционный Суд РФ; Верховный Суд РФ и общие суды, военные суды; Высший Арбитражный Суд РФ.
10. Правоохранительные органы: понятие и система.
11. Наследственное право.
12. Понятие, функции и принципы местного самоуправления в Российской Федерации. Органы местного самоуправления. Гарантии правомочий местного самоуправления.
13. Уголовная ответственность за преступления в сфере компьютерной информации.
14. Коррупция как социальное явление.
15. Типологизация коррупции как способ определения направлений борьбы с ней (против кого, в каких секторах, на каких уровнях).
16. Последствия коррупции для общества.
17. О дисциплине работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно-опасные и ядерно-опасные производства и объекты в области использования атомной энергии на основе положений Устава согласно Федеральному Закону от 8 марта 2011 г. N 35-ФЗ.
18. Цели, задачи, основные направления и инструменты реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу. Указ Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
19. Основные проблемы и тенденции в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
20. Задачи в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. №

585.

21. Понятие и развитие культуры безопасности в организациях, осуществляющих эксплуатацию объектов использования атомной энергии.
22. Инструменты реализации Основ государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
23. Порядок взаимодействия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и Госкорпорации "Росатом", согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
24. Технические регламенты (ТР), устанавливающие требования к химической продукции в РФ.
25. Процедура токсикологических исследований химических веществ на территории РФ.
26. Основные положения Соглашения по санитарным мерам от 11.12.2009 г., устанавливающие новые требования к ввозу и обращению продукции на территории России, Белоруссии, Казахстана от 11.12.2009 г.).
27. Основные положения Федерального закона от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
28. Совокупность основных критериев, определяющих работников химической промышленности как трудовую категорию.
29. Вредность и потенциальная опасность условий труда.
30. Специфика труда работников химической промышленности.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего и промежуточного контроля освоения материала предусмотрены:

- реферат/доклад – максимальная оценка за реферат/доклад 10 баллов (20 баллов за 2 реферата/доклада);
- индивидуальные задания в виде задач, составления исков/договоров – максимальная оценка по каждому заданию 10 баллов (20 баллов за два задания);
- контрольная работа – максимальная оценка за каждую работу 20 баллов (60 баллов за 3 контрольные работы).

Всего в течение семестра максимальное количество баллов – 100 баллов.

Раздел 1 и Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 20 баллов (до 10 баллов за ответ на вопрос).

Контрольная работа содержит 2 вопроса.

1. Понятие государства и права, их признаки.
2. Типы и формы государства.
3. Формы правления, государственного устройства, политического режима.
4. Функции права и сферы его применения.
5. Норма права, ее структура.
6. Формы (источники) права.
7. Закон и подзаконные акты. Конституция – основной закон государства и общества.
8. Понятие норм морали. Общие черты и отличие норм права и норм морали.
9. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений.
10. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы.
11. Гражданство Российской Федерации.
12. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина.
13. Принцип разделения властей.

14. Основы конституционного статуса Президента РФ, его положение в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента РФ.
15. Основы конституционного статуса Федерального Собрания, его место в системе органов государства и структура Законодательный процесс.
16. Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия.
17. Судебная система, её структура.
18. Понятие административного проступка. Основания и порядок привлечения к административной ответственности. Виды административной ответственности.
19. Понятие и задачи уголовного права. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права.
20. Понятие уголовной ответственности, ее основание.
21. Обстоятельства, исключаящие общественную опасность и противоправность деяния.
22. Методы и задачи криминалистики.
23. Экологическое право: понятие, предмет метод.
24. Правовое регулирование экологических правоотношений.
25. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за их совершение.
26. Ответственность за нарушение законодательства о защите информации.
27. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов (до 10 баллов за ответ на вопрос). Контрольная работа содержит 2 вопроса.

1. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.
2. Понятие, законодательство и система гражданского права.
3. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность.
4. Понятие и формы права собственности.
5. Формы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности (РИД).
6. Интеллектуальная собственность.
7. Авторское право.
8. Патентное право.
9. Права на средства индивидуализации. Товарные знаки.
10. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.
11. Служебные произведения.
12. Понятие трудового права.
13. Коллективный договор и соглашения.
14. Трудовой договор (контракт): понятие, стороны и содержание.
15. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха.
16. Дисциплина труда. Материальная ответственность.
17. Особенности регулирования труда женщин и молодежи.
18. Трудовые споры. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан.
19. Понятие и принципы семейного права.
20. Понятие брака и семьи. Регистрация брака и условия его заключения.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов (до 10 баллов за ответ на вопрос). Контрольная работа содержит 2 вопроса.

1. Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России
2. Правовая ответственность за нарушения норм и правил в отраслях химической промышленности.
3. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.
4. История возникновения, актуальность и значение атомного права в развитии атомной отрасли и обеспечения ЯРБ в РФ.
5. Источники права в российском атомном законодательстве.
6. Современные тенденции и основные направления развития атомного законодательства в Российской Федерации.
7. Международные договоры и Стандарты безопасности МАГАТЭ как источники для имплементации в атомное законодательство РФ.
8. Подходы к решению проблем по ядерному наследию в ведущих ядерных державах.
9. Классификация правоотношений в области использования атомной энергии.
10. Нормативные правовые акты органов власти субъектов РФ как источники атомного законодательства.
11. Федеральные законы РФ как система источников атомного права.
12. Правовые акты Президента РФ, Правительства РФ, федеральных министерств и ведомств как источники законодательного регулирования атомной отрасли.
13. Структура Перечня федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и соответствующие компетенции.
14. Система нормативных документов Российской Федерации в области использования атомной энергии.
15. Нормативные правовые акты исполнительных органов государственной власти субъектов РФ как источники атомного законодательства.
16. Особенности заключения и содержания трудового договора с работниками химической промышленности.
17. Категория «работник химической промышленности: критерии.
18. Система гарантий и компенсаций работникам химической промышленности.
19. Обеспечение режима труда и отдыха работников в соответствии с законодательством РФ (ТК РФ).

**Примеры задач по различным темам курса.
Максимальная оценка – 10 баллов.**

Задача №1

Граждане Д., Н. и О. решили создать общественное объединение. Для этого они обратились к ст. 30 Конституции РФ, которая закрепляет свободу деятельности общественных объединений.

Основываясь на этом принципе, могут ли граждане Д., Н. и О. создать любое общественное объединение?

Задача №2

Семья на своем автомобиле возвращались из поездки на дачу. Стремясь быстрее попасть домой, водитель проехал перекресток на красный сигнал светофора, при этом по неосторожности сбил пешехода, здоровью которого был причинен вред. В числе свидетелей правонарушения были и члены семьи водителя, которые отказалась давать показания.

Можно ли привлечь их к уголовной ответственности за отказ от дачи показаний?

Задача №3

Характеризуя судебную систему Российской Федерации, студентка Л. сказала, что суды общей юрисдикции рассматривают споры между гражданами, арбитражные суды

рассматривают споры между гражданами и организациями, а Конституционный Суд РФ - споры между организациями.

В чем ошиблась студентка Л. При подготовке своего ответа?

Задача №4

Член регионального общественного экологического объединения «Зеленый мир» был исключен из него за то, что жестоко обращался со своей собакой и был уличен в незаконной охоте на уток в межсезонье. Он обратился в суд с заявлением об отмене решения о его исключении.

Какое решение примет суд? Какие экологические обязанности имеются у граждан?

Задача №5

В результате выхода из строя давно подлежащих замене очистных сооружений завода большое количество жителей города обратились в медицинские учреждения с жалобами на ухудшение самочувствия. Прокуратура потребовала от руководства завода приостановления деятельности до устранения недостатков в системе очистки и направила в суд иски о компенсации морального вреда и возмещении затрат на лечение в интересах нескольких горожан.

Юридическим основанием исков было указано нарушение руководством завода норм экологического законодательства. Ответчик исков не признал и пояснил, что здоровье граждан объектом экологического права не является, поэтому прокурором не доказано нарушение руководством завода каких-либо законодательных запретов.

Относятся ли жизнь и здоровье граждан к объектам экологического права?

Задача №6

Зиновьева подала заявление в суд, в котором указала, что больше года от ее мужа нет известий, его местожительство ей не известно, и просила суд признать его безвестно отсутствующим.

Как суду определить начало исчисления срока для признания безвестного отсутствия мужа Зиновьевой?

Задача №7

Организация заключила лицензионный договор с правообладателем исключительного права на художественный фильм, в соответствии с которым ей были переданы права на публичный показ этого фильма.

Вправе ли организация произвести своего рода цензуру, «вырезав» из фильма сцены насилия, жестокости, чтобы показывать этот фильм более широкой зрительской аудитории (без учета возрастного ценза)?

Задача №8

Граждане И. и С. решили создать полное товарищество, но, получив отказ в государственной регистрации, обратились в суд с иском о признании недействительным решения об отказе в государственной регистрации товарищества. Государственный орган мотивировал свой отказ тем, что гражданка И. является индивидуальным предпринимателем, а С. нет.

Кто может быть участниками полного товарищества? Какое решение вынесет суд? Можно ли в данном случае учредить товарищество на вере?

Примерный перечень тем для составления исковых заявлений.

Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Исковое заявление о разделе совместно нажитого имущества.
2. Исковое заявление о расторжении брака.
3. Исковое заявление о взыскании денежных средств по договору займа (расписке).
4. Исковое заявление о взыскании денежных средств за товар ненадлежащего качества.
5. Исковое заявление о взыскании денежных средств (туроператор уменьшил

время пребывания на курорте).

6. Исковое заявление об установлении отцовства.
7. Исковое заявление о разделе наследственного имущества.
8. Исковое заявление об определении порядка общения с несовершеннолетними детьми.
9. Исковое заявление о лишении родительских прав.
10. Исковое заявление о взыскании страхового возмещения со страховой компании и с виновника ДТП.
11. Исковое заявление о взыскании денежных средств (заработной платы) с работодателя.

**Примерный перечень тем для составления договоров.
Максимальная оценка – 10 баллов.**

1. Договор купли-продажи.
2. Договор простого товарищества (совместной деятельности).
3. Договор подряда.
4. Договор финансовой аренды (лизинга).
5. Лицензионный договор.
6. Договор дарения.
7. Договор аренды.
8. Договор найма жилого помещения.
9. Трудовой договор с должностным лицом предприятия.
10. Брачный договор.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины:

1. Понятие и признаки государства.
2. Формы государства.
3. Функции государства.
4. Взаимосвязь государства и права.
5. Понятие и признаки права.
6. Право и мораль.
7. Правовая культура.
8. Основные правовые системы современности.
9. Понятие и виды источников права.
10. Нормативный правовой акт как источник права.
11. Конституция – основной Закон Российской Федерации.
12. Основы правового статуса человека и гражданина.
13. Федеративное устройство Российской Федерации.
14. Система государственных органов и принцип разделения властей в Российской Федерации.
15. Президент Российской Федерации. Федеральное собрание Российской Федерации.
16. Понятие и предмет административного права.
17. Общая характеристика Кодекса РФ об административных правонарушениях.
18. Административные правонарушения: понятие и признаки.
19. Административная ответственность: понятие и принципы.
20. Понятие и предмет уголовного права.
21. Уголовная ответственность: понятие, основание возникновения.
22. Понятие преступления: признаки, структура.
23. Состав преступления.
24. Соучастие в преступлении.
25. Уголовная ответственность за совершение преступлений.
26. Виды коррупции.
27. Формы проявления коррупции.

28. Причины распространения коррупции.
29. Формы проявления коррупции.
30. Экологическое право: понятие, предмет метод и источники экологического права РФ.
31. Правовое регулирование экологических правоотношений.
32. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за их совершение.
33. Конфиденциальная информация: понятие, виды и защита.
34. Защита персональных данных гражданина.
35. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации.
36. Правовые основы защиты государственной тайны.
37. Понятие гражданского правоотношения, его специфика.
38. Структура гражданского правоотношения. Право-, дееспособность субъектов гражданского правоотношения.
39. Граждане как субъекты гражданского права.
40. Физические и юридические лица: понятие, признаки, классификация.
41. Юридические факты, как основание возникновения гражданских правоотношений.
42. Понятие авторского права и смежных прав.
43. Источники и система правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности.
44. Исключительные права.
45. Патентные права на изобретения, полезные модели и промышленные образцы.
46. Предмет хозяйственного (предпринимательского) права, признаки, методы правового регулирования.
47. Понятие хозяйственной и предпринимательской деятельности.
48. Отграничение хозяйственного (предпринимательского) права от других отраслей права.
49. Система хозяйственного (предпринимательского) права.
50. Источники хозяйственного (предпринимательского) права.
51. Правовое регулирование семейных отношений.
52. Заключение и прекращение брака.
53. Права и обязанности родителей и детей.
54. Осуществление родительских прав.
55. Предмет и метод трудового права.
56. Трудовой договор: понятие, стороны, содержание.
57. Заключение трудового договора.
58. Основания для прекращения трудового договора.
59. Цели, задачи, основные направления и инструменты реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности.
60. Нормы и правила в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности в РФ.
61. Стандарты безопасности МАГАТЭ.
62. Особенности заключения и содержания трудового договора с работниками химической промышленности.
63. Правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха работников химической промышленности.
64. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
65. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Балашов, А. И. Правоведение [Текст] : учебник для вузов / А. И. Балашов, Г. П. Рудаков. - 3-е изд., доп. и перераб. - СПб. и др. : Питер , 2008. - 459 с.
2. Правоведение : учебник / С.В. Барабанова, Ю.Н. Богданова, С.Б. Верещак [и др.] ; под редакцией С.В. Барабановой. — Москва : Прометей, 2018. — 390 с. — ISBN 978-5-907003-67-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121512> (дата обращения: 20.05.2019). — Режим доступа: доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.

Б. Дополнительная литература

1. Правоведение : учебное пособие / Н.Н. Парыгина, В.А. Рыбаков, Т.А. Солодовченко, Н.А. Темникова. — Омск :ОмГУ, 2018. — 116 с. — ISBN 978-5-7779-2272-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113877>(дата обращения: 20.05.2019) . — Режим доступа: доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.
2. Правоведение (актуальные проблемы методики расследования отдельных видов преступлений) [Текст]: практикум / Н. В. Брянцева. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 56 с.: ил.; 3,26. –ISBN978-5-7237-1358-1.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк контрольных и тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 150);
- банки заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме–задачи, кроссворды (общее число заданий 120);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7>(дата обращения: 20.05.2019).

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4>(дата обращения: 20.05.2019).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 20.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 20.05.2019).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.05.2019).

– «Официальный интернет-портал правовой информации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 20.05.2019). Является сетевым изданием и входит в государственную систему правовой информации, функционирование которой обеспечивает федеральный орган исполнительной власти в области государственной охраны.

– Государственная автоматизированная система Российской Федерации «Правосудие». Интернет-портал. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sudrf.ru/> (дата обращения: 20.05.2019). ГАС «Правосудие» – это территориально распределенная автоматизированная информационная система, предназначенная для формирования единого информационного пространства судов общей юрисдикции и системы Судебного департамента при Верховном Суде Российской Федерации (СД), обеспечивающая информационную и технологическую поддержку судопроизводства.

Мобильное приложение «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.consultant.ru/student/> (дата обращения: 20.05.2019). для iOS и Android. Содержит правовую информацию (кодексы, законы), судебную практику, консультации, а также более 170 современных учебников по праву, финансам, экономике и бухучету.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося специалитета направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «Правоведение» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

Методические рекомендации по разделу 1.

Методическая рекомендация по теме 1.1. При изучении темы 1.1 студентам необходимо обратить внимание на понятие и признаки государства, отличающие его от других политических организаций. При изучении вопроса о механизме государства студентам следует провести различие между государственным органом и государственными организациями, уметь приводить примеры и давать характеристику государственным органам. При изучении вопроса о формах государства, студенты должны усвоить понятия формы правления, формы государственного устройства и формы государственного (политического режима) и их разновидности; уметь характеризовать государство с точки зрения его формы.

Методическая рекомендация по теме 1.2. При изучении темы 1.2 студентам необходимо акцентировать своё внимание на понятии и признаках права. Кроме того, студенты должны определить сходства и различия между нормами права и иными социальными регуляторами. При изучении вопроса о формах (источниках) права студентам необходимо акцентировать своё внимание на нормативных правовых актах и их видах, а также уметь определять юридические пределы действия конкретного нормативного правового акта. Обучаемые необходимо различать правовое и неправовое поведение, знать понятие правонарушения и юридической ответственности и их виды.

Методические рекомендации по разделу 2.

2. Методическая рекомендация по теме 2.1. Для того чтобы изучить данную

тему, каждому нужно раскрыть понятие Конституции Российской Федерации, так как - Конституция – основной Закон Российской Федерации и является базой для текущего законодательства. Для полного понимания советуем проанализировать основы правового статуса человека и гражданина, закрепленные Конституцией, а также обратить внимание на понятие гражданства и способы его получения. Далее следует рассмотреть порядок формирования и взаимодействие органов законодательной, исполнительной и судебной власти.

Методическая рекомендация по теме 2.2. При изучении данной темы студентам следует разобрать понятие и предмет административного права, изучить общую характеристику Кодекса РФ об административных правонарушениях. Также, студентам следует ознакомиться с понятием и принципами административных правонарушений и административной ответственности. Изучить понятие, раскрыть признаки и виды административных наказаний.

Методическая рекомендация по теме 2.3. При исследовании уголовного права студентам необходимо изучить основы этой отрасли права. Такие как: понятие и предмет уголовного права. Раскрыть сущность уголовной ответственности и основание его возникновения. Студенты должны знать понятие преступления, его признаки и структуру. Важно обратить внимание на состав преступления, соучастие в преступлении, а также обстоятельства, исключающие преступность деяния. Рассмотреть понятие, цели наказаний и разбираться в их видах. Обучающиеся должны акцентировать внимание на том, что совершивший преступление, несет уголовную ответственность. Необходимо знать при каких условиях следует условное осуждение, освобождение от уголовной ответственности.

Методическая рекомендация по теме 2.4. Чтобы в полной мере студентам изучить такое явление как коррупция, нужно разбираться в терминологии понятия «коррупция»: общее и отличительное. Провести обзор термина коррупции в отечественной литературе, в СМИ, среди населения, знать нормативное определение коррупции. Классифицировать причины распространения коррупции и формы ее проявления. Изучить на уровне основ и сущности Нормативные правовые акты в сфере противодействия коррупции.

Методическая рекомендация по теме 2.5. При изучении данной темы студенту необходимо знать понятие, предмет, метод и источники экологического права РФ. Студентам следует знать, что экологическое право, как отрасль тесно связана с научными исследованиями, которые лежат в основе ее развития, обосновывают и предлагают применение тех или иных правовых механизмов решения экологических проблем. Знать понятие, виды и структуру экологических правонарушений, и ответственность за их совершение.

Методическая рекомендация по теме 2.6. При изучении этой темы студентом необходимо обратить внимание на Конституцию РФ, которая в ст.23 предоставляет право гражданам на тайну переписки, телефонных и иных сообщений, ст.29 закрепляет право свободно искать, получать, передавать, производить и распространять информацию любым законным способом. Тем не менее, рядом законов ограничены данные права. Студентам необходимо самостоятельно найти примеры из законодательства об ограничении их конституционного права на информацию. Необходимо изучить положение закона «О государственной тайне», определиться с тем, что такое государственная тайна и порядок оформления допуска к ней. Студентам необходимо акцентировать внимание на видах ответственности за разглашение ограниченных к распространению сведений.

Методические рекомендации по разделу 3.

Методическая рекомендация по теме 3.1. При изучении гражданского права первым, что необходимо разобрать студенту – это понятие, предмет и метод гражданского права. Далее, следует разбор совокупности элементов, без которых невозможна

реализация гражданского правоотношения – это структура гражданского права. После структуры, необходимо определиться с понятием субъекта гражданского права, раскрыть виды субъектов, а также охарактеризовать их правоспособность и дееспособность.

Затем, надо рассмотреть право, установленное и гарантированное государством и предоставляющее лицу возможность быть участником гражданских правоотношений, то есть граждан, как субъектов гражданского права. Следом, разобрать понятия, признаки и классификации физических и юридических лиц, и чем они отличаются друг от друга.

Студенту необходимо знать понятия и виды юридических фактов.

Далее, необходимо разобрать институт права собственности, его понятие и структуру, правомочия собственника, формы собственности. И заключительным этапом будет рассмотрение обязательств, и порядок их исполнение и обеспечения и ответственность за их нарушение.

Методическая рекомендация по теме 3.2. Изучая тему интеллектуальных прав - авторское право и смежные права, а также патентное право, студенту сначала необходимо изучить основные положения Части IV Гражданского Кодекса Российской Федерации. В контексте учебного курса главное внимание следует уделить генезису результатов интеллектуальной деятельности (РИД) – возникновение РИД, выявление охраноспособных объектов права (объекты авторского права, объекты патентного права, товарные знаки, объекты специальной охраны), их охрана, учет и защита, способы возможного использования в гражданском обороте в своих главных правовых разновидностях. Надлежит кратко ознакомиться с понятиями НМА (нематериальных активов) и основами стоимостной оценки прав на объекты интеллектуальной собственности, выработки практических навыков у студентов по составлению целевых Договоров в ходе семинарских занятий и домашних заданий.

Методическая рекомендация по теме 3.3. Каждый студент должен определиться с понятием хозяйственного (предпринимательского) права. Уметь отличать хозяйственное (предпринимательского) право от других отраслей права. Ознакомиться с источниками и структурой хозяйственного (предпринимательского) права.

Методическая рекомендация по теме 3.4. При изучении семейного права студент должен знать правовое регулирование семейных отношений. Для того, чтобы грамотно составлять брачные договоры, студенту необходимо будет подробно разобраться в условиях и порядках заключения и прекращения брака.

В семейном законодательстве очень подробно разбирается ответственность родителей и детей по отношению друг к другу, закрепленные в 12 главе семейного кодекса. В случае предусмотренных в главах 13,14,15,16,17 семейного законодательства, один из родителей обязан выплачивать своему ребенку алименты и наоборот, в данных главах множество нюансов по выплате алиментов, поэтому их следует тщательно разобрать.

Методическая рекомендация по теме 3.5. В своей жизни каждый человек сталкивается с заключением трудового договора, поэтому эта тема очень актуальна для каждого студента. При изучении трудового права, студенту необходимо знать предмет и метод трудового регулирования. Разбираться в основах договора, т.е. знать его понятие и содержание, различать стороны договора. Надо знать важные условия трудового договора. Иметь представление о ситуациях, когда возникают трудовые споры между работником и работодателем, за помощью можно обратиться к ст. 79 ТК «Основания для прекращения трудового договора».

Методические рекомендации по разделу 4. Материалы раздела в части учебного курса **Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности(п.4.1, 4.2, 4.3.)** изучаются на основе лекционных материалов, а также с помощью аудио-визуальных материалов авторских презентационных слайд-блоков (.ppt). Практическое закрепление учебного курса ведется в ходе написания студентами рефератов и их публичной защиты. Закрепление учебных

материалов проводится на семинарских занятиях с обсуждением содержания учебного курса и студенческих тематических рефератов.

При изучении данного раздела студентами разбираются нормативные правовые акты в сфере национальной безопасности, государственной политики и законодательства в области обеспечения ядерной радиационной безопасности; нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России, а также вопросы правовой ответственности за нарушения норм и правил в отраслях химической промышленности. Обсуждаются основы законодательства РФ в области безопасного обращения химической продукции, общие требования в области безопасного обращения химической продукции и веществ, особенности заключения и содержания трудового договора с работниками химической промышленности; правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха работников химической промышленности.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ, индивидуальных заданий и рефератов. Максимальная оценка за индивидуальные задания составляет 20 баллов (по 10 баллов за задание). Максимальная оценка за три контрольных точки –60 баллов (по 20 баллов за контрольную работу). Максимальная оценка за рефераты составляет 20 баллов (по 10 баллов за реферат). В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета. Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Правоведение» изучается в 6 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Правоведение», является формирование у студентов компетенций в области права, позволяющая использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

В вводной лекции курса следует остановиться на разборе основных проблем государства и права в их современном понимании, а также подготовить студентов к решению сложных юридических вопросов, с которыми они могут столкнуться в своей трудовой деятельности, а также при решении семейных и бытовых проблем.

В разделе 1 «Основы теории государства и права» необходимо рассмотреть

основные понятия о государстве, праве и правовых явлениях. На практических занятиях следует уделить внимание разбору форм и функций государства, а также правовых систем современности и источникам права. При разборе материала следует обращаться к знаниям студентов, полученных ими при изучении предшествующих дисциплин.

В разделах 2 «Отрасли публичного права» и 3 «Отрасли частного права» следует уделить немало времени на разбор Конституции Российской Федерации: особое значение имеют федеративное устройство, система государственных органов и принцип разделения властей, понятие гражданства. На практических занятиях необходимо отточить на решении ситуационных задач знания, полученные при изучении основ административного, уголовного, экологического, гражданского, авторского, семейного и трудового права.

Раздел 4 «Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности». Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, PowerPoint в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа. Основной упор необходимо сделать на анализе и обобщении положений источников правового регулирования в отраслевых областях химической промышленности. Особое внимание уделить вопросам правового регулирования охраны труда работников химической промышленности. Человеческий фактор является причиной в большинстве случаев техногенных и др. видов катастроф, поэтому необходимо осмысление охраняемых мероприятий работников в отраслях химической промышленности.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными и нормативно-правовыми источниками.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

– объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

– смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной

дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

– учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов. Электронные информационные ресурсы, доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2020 году для изучения «Правоведения».

	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muotr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Правоведение» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Срок окончания
-------	----------------

	действия лицензии
1	бессрочная
2	03.04.2020г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

<i>Наименование разделов</i>	<i>Основные показатели оценки</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки</i>
<i>Раздел 1.</i> Основы теории государства и права.	<i>Знает:</i> основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов; правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде. <i>Владеет:</i> правовыми нормами в профессиональной деятельности	Оценка за индивидуальные задания, оценка за реферат, оценка за контрольную работу
<i>Раздел 2.</i> Отрасли публичного права.	<i>Знает:</i> основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов; правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; права и обязанности гражданина; правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; <i>Умеет:</i> использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов; использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности. <i>Владеет:</i> правовыми нормами в профессиональной деятельности.	Оценка за индивидуальные задания, оценка за контрольную работу

<p><i>Раздел 3.</i> Отрасли частного права.</p>	<p>Знает: основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов; правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; права и обязанности гражданина; основы трудового законодательства; правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде.</p> <p>Умеет: использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов; использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p>Владеет: основами хозяйственного права; правовыми нормами в профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за индивидуальные задания, оценка за реферат, оценка за контрольную работу</p>
<p><i>Раздел 4.</i> Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности</p>	<p>Знает: основы правового регулирования и юридической ответственности в области использования атомной энергии, радиационной безопасности; правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде.</p> <p>Умеет: использовать правовые нормы в области обеспечения безопасности химических производств и ядерных объектов; использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.</p>	<p>Оценка за индивидуальные задания, оценка за контрольную работу</p>

	<i>Владеет:</i> правовыми нормами в регулировании профессиональной деятельности	
--	---	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам специалитета, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А. А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05в и).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Правоведение» (Б1.Б.05)
основной образовательной программы

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных
ТОПЛИВ»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3	Актуализация изучаемого законодательства: Гражданский Кодекс Российской Федерации с изменениями, вступившими в силу с 01.10.2019 г. (стр. 25 РПД).	протокол заседания кафедры № 5 от «26» декабря 2019 г.
4	Актуализация ссылок на сетевые ресурсы в подразделе 9.2. «Средства обеспечения освоения дисциплины» (стр. 25 РПД).	протокол заседания кафедры № 5 от «26» декабря 2019 г.
5	Актуализация данных в таблице раздела 12, касающихся реквизитов и сумм договоров, ссылок на сайты ЭБС (стр. 30 РПД).	протокол заседания кафедры № 5 от «26» декабря 2019 г.
6	Актуализация ссылок на сетевые ресурсы в подразделе «Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, ресурсы Интернет» раздела 12 (стр. 32 РПД).	протокол заседания кафедры № 5 от «26» декабря 2019 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Экономика и управление производством"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Т.Н. Шушуновой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Менеджмента и маркетинга
(Название кафедры)

« 29 » _____ мая _____ 2020 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. содержание разделов дисциплины	7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины.....	8
6. Практические и лабораторные занятия.....	9
6.1. Практические занятия	9
6.2. Лабораторные занятия	10
7. Самостоятельная работа	10
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.....	10
8.2. Примеры вопросов для итогового контроля освоения дисциплины	17
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
9.1. Рекомендуемая литература	17
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	18
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.....	18
10. Методические указания для обучающихся	19
10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	19
10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	23
11. Методические указания для преподавателей	23
11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	23
11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	24
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	25
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	28
13.2. Учебно-наглядные пособия	28
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	28
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:	28
14. Требования к оценке качества освоения программы	30
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, специализация № 2 – «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины. Дисциплина «Экономика и управление производством» относится к базовой части дисциплин учебного плана.

Дисциплина находится в логической взаимосвязи с другими дисциплинами образовательной программы, и опирается на знания, полученные студентами при изучении общих научно - технических и социально-экономических дисциплин.

Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, формирование экономического мышления и использование полученных знаний в практической деятельности

Задача дисциплины:

- приобретение студентами теоретических знаний по экономике предприятия и практического использования их в управлении химическим производством;
- получение прикладных знаний в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики;
- овладение студентами основными методами решения задач управления производством, в том числе на предприятиях химической промышленности;
- получение знаний конкретных приемов по обеспечению и повышению эффективности управленческой деятельности компаний, включая химическую промышленность.

Дисциплина «Экономика и управление производством» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Экономика и управление производством» при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, нефтехимии и биотехнологии, специализация № 2 – «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив», направлено на приобретение следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

Общекультурных:

- обладать способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах профессиональной деятельности (ОК-5);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;
- нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;
- методы разработки оперативных и производственных планов;
- методы и способы оплаты труда;

Уметь:

- составлять заявки на оборудование;
- составлять отчеты по выполнению технических заданий;
- составлять техническую документацию;
- организовывать работу коллектива в условиях действующего производства;
- готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений;

Владеть:

- методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;
- инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;
- основами экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа	2,11	76
Контактная самостоятельная работа	2,11	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		76
Вид контроля:		
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6
Вид итогового контроля:	Экзамен	

Вид учебной работы	Всего	
	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции	0,44	12

Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа	2,11	57
Контактная самостоятельная работа	2,11	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		57
Вид контроля:		
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек	ПЗ	СР	Эк
1.	Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики	34	4	4	26	
1.1	Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность.	9	1	1	7	
1.2	Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции	9	1	1	7	
1.3	Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели	8	1	1	6	
1.4	Финансовая система и финансовая политика общества	8	1	1	6	
2.	Раздел 2. Экономические основы управления производством	41	8	8	25	
2.1	Предприятие как субъект рыночного хозяйства.	10	2	2	6	
2.2	Материально-техническая база производства.	10	2	2	6	
2.3	Материально-технические ресурсы предприятия.	10	2	2	6	
2.4	Трудовые ресурсы предприятия.	11	2	2	7	
3.	Раздел 3. Техничко-экономический анализ инженерных решений	33	4	4	25	
3.1	Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование.	14	2	2	10	
3.2	Ценообразование и ценовая политика.	12	1	1	10	

3.3	Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия.	7	1	1	5	
	ИТОГО	144	16	16	76	36

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики

1.1 Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

1.2 Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Товарный (рыночный) тип общественного производства. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Эластичность спроса и предложения, точечная и дуговая. Совершенная и несовершенная конкуренции. Монополия. Максимизация прибыли монополистом. Олигополия.

1.3 Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения. Потребления и сбережения. Экономический кругооборот. Производство, обмен и распределение. Потребление, сбережение, инвестиции товаров и услуг.

1.4 Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством

2.1 Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Экономические законы и особенности их проявления на предприятии. Роль специалиста химической промышленности. Предприятие в системе рыночной экономики. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора. Формы собственности. Внешняя и внутренняя среда предприятия.

2.2 Материально-техническая база производства. Сырьевая и топливно-энергетическая база химических производств. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источники сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

2.3 Материально-технические ресурсы предприятия. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура основных средств. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов. Оценка эффективности использования основных производственных фондов. Воспроизводство основных средств. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств. Материальные запасы на предприятии. Определение потребности в оборотных средствах.

2.4 Трудовые ресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на

предприятия. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

Раздел 3. Техничко-экономический анализ инженерных решений

3.1 Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование. Понятие затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость). Виды и значение классификации затрат. Структура затрат на производство и реализацию продукции. Особенности расчета затрат на производство и реализацию продукции в комплексных производствах. Основные пути снижения затрат на производство продукции. Доходы предприятия. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.

3.2 Ценообразование и ценовая политика. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен. Взаимосвязи цен и издержек. Ценовая политика. Разработка ценовой стратегии.

3.3 Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов. Налоговая политика. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел		
	1	2	3
Знать:			
– основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;	+	+	+
– нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;	+	+	+
– методы разработки оперативных и производственных планов;	+	+	+
– методы и способы оплаты труда.	+	+	+
Уметь:			
– составлять отчеты по выполнению технических заданий;	+	+	+
– составлять заявки на оборудование;	+	+	+
– составлять отчеты по выполнению технических заданий;	+	+	+
– составлять техническую документацию;	+	+	+
– организовывать работу коллектива в условиях действующего производства;	+	+	+
– готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;	+	+	+
– разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений;	+	+	+
Владеть:			

– методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;	+	+	+
– инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;	+	+	+
– основами экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.	+	+	+
Общекультурные компетенции:			
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);	+	+	+
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах профессиональной деятельности (ОК-5);	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине в объеме 16 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1	Раздел 1	Спрос и предложение. Рыночное равновесие Рыночный механизм спроса и предложения	2
2		Производство, обмен, и распределение	2
3	Раздел 2	Предприятие как субъект рыночного хозяйства Организационно-правовые формы предприятий	2
4		Материально-техническая база производства	2
5		Материально-технические ресурсы предприятия	2
6		Трудовые ресурсы предприятия Формы и системы оплаты труда на предприятии	2
7	Раздел 3	Оценка доходов предприятия и расходов на производство продукции. Анализ затрат предприятия. Формирование цены	2
8		Финансово-кредитные отношения предприятий Налогообложение предприятий	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 76 акад. час. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекций;
- подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе - самостоятельной работы студентов.

Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслению рассматриваемых проблем.

К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Студенты могут установить электронный диалог с преподавателем, выполнять посредством него контрольные задания.

Применение аналитических материалов и практического опыта к ведущим мировым практикам менеджмента (электронно-образовательные ресурсы библиотеки) позволяют сформировать у студента адекватное представление о современном состоянии, развитии и решении задач в данной области.

Важной формой самостоятельной работы студентов и одновременно контроля полученных знаний является выполнение творческой работы. Главной целью творческой работы является систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний студентов о методологии и методике анализа и проектирования, а также выработка у них навыков, способностей и умения применения теоретических знаний для разработки и принятия решений в условиях неполноты информации и постоянных изменений в реальных проблемных ситуациях.

Основные задачи самостоятельной работы студента по дисциплине являются:

- оценка уровня овладения студентами теоретико-методологическими основами специальности;
- выявление степени умения излагать концептуальное видение проблемы;
- углубление и закрепление знаний, полученных студентами в результате изучения специальной литературы и практической деятельности в области управления;
- применение основ теории к практике разработки решений, организация их эффективной реализации и контроль за исполнением;
- овладение студентами методологией и технологиями принятия управленческих решений, базирующихся как на современных математических методах, так и на результатах и подходах к управлению с учетом условий рыночной экономики и реформирования российской государственности;

- приобретение навыков в принятии управленческих решений;
- развитие умения увязывать теоретические положения с реальными условиями практики управления в условиях современной экономики;
- оценка степени подготовленности к деятельности менеджера, выявления своих сильных и слабых качеств, направлений и путей устранения своих недостатков;
- уточнение основных понятий по изучаемой проблеме, определение объекта и предмета исследования по курсовому проекту;
- резюмирование предварительно полученных выводов в целях возможной дальнейшей их разработки в дипломной работе.

Промежуточным контролем знаний студентов в течение обучения являются контрольные работы по ключевым темам дисциплины.

При оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются:

- общетеоретические вопросы и задания с открытой формой ответа,
- контрольное тестирование,
- итоговое испытание.

Формой итогового контроля знаний студентов является экзамен, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения проблемных задач. Оценка за итоговое испытание составляет часть общей оценки за работу в течение семестра.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферат по дисциплине выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Примерная тематика реферата:

1. Микроэкономика: предмет, объект, метод, функции и место в системе экономических наук.
2. Экономические системы: основные ступени развития.
3. Новые тенденции и их роль в развитии современных рыночных отношений.
4. Виды и формы собственности и трансформация отношений собственности в России.
5. Потребности как движущая сила экономики и их взаимосвязь с общественным производством.
6. Теория факторов производства как основа формирования стоимости продукции работ, и услуг.
7. Предприятие как субъект регулируемых рыночных отношений. Доходы и расходы предприятия.
8. Сущность предпринимательства и условия его существования.
9. Капитал и его роль в современной экономике.
10. Организации производства как основа рыночных отношений.
11. Взаимодействия и развитие производительных сил и производственных отношений в рыночной экономике.
12. Теория предпочтений потребителя.
13. Земельные отношения в России: традиции, проблемы и поиски эффективных форм хозяйствования.
14. Спрос. Закон спроса. Кривая спроса. Изменения в спросе. Индивидуальный и рыночный спрос.
15. Предложение. Закон предложения. Кривая предложения. Изменения предложения.
16. Практическое применение теории спроса и предложения.
17. Функции рынка, условия его функционирования и развития. Рыночное равновесие.

18. Отраслевое равновесие. Устойчивость и неустойчивость равновесия.
19. Реакция потребителя на изменение дохода.
20. Реакция потребителя на изменение цены.
21. Взаимодополняемость и взаимозаменяемость товаров.
22. Потребительский излишек.
23. Предпочтения потребителя и полезность.
24. Мир потребительских предпочтений: закономерности развития.
25. Производственная функция.
26. Продукт и издержки фирмы.
27. Издержки производства и прибыль.
28. Конкуренция и ее законы.
29. Закон конкуренции и антимонопольное законодательство.
30. Конкуренция в рыночной экономике.
31. Условия максимизации прибыли при совершенной конкуренции.
32. Условия максимизации прибыли при монополии.
33. Ценовая дискриминация: сущность, виды.
34. Экономическая рента.
35. Капитал. Предложение сбережений. Ссудный процент.
36. Торговый капитал и его эволюция в современных условиях.
37. Капитал и наемный труд.
38. Экономическая эффективность.
39. Эффективность в производстве.
40. Экономический и бухгалтерский подходы в определении расходов и прибыли предприятия.
41. Производственные возможности.
42. Сущность цены и механизм ценообразования в рыночной системе.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы и защита реферата. Максимальная оценка за контрольные работы 1-3 составляет по 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за защиту реферативно-аналитической работы – 10 баллов. 20 баллов отводятся на практические занятия.

Раздел 1.

Примеры тестовых заданий:

1. Ограниченность ресурсов означает, что:

- а) в обществе они имеются в таком количестве, которого недостаточно для производства необходимых товаров и услуг;
- б) с их помощью невозможно одновременное и полное удовлетворение всех имеющихся потребностей;
- в) ресурсов хватает только на производство предметов потребления;
- г) добыча ресурсов – трудоемкий процесс;
- д) в процесс производства вовлекаются только ресурсы высокого качества.

2. Условием возникновения рынка является:

- а) общественное разделение труда и специализация;
- б) возникновение денег;
- в) становление рыночной экономики;
- г) цикличность экономического развития;
- д) замкнутость производителей.

3. Цена спроса — это:

- а) минимальная цена, которую покупатели согласны заплатить за данный товар;
- б) максимальная цена, которую покупатели согласны заплатить за данное количество товара;
- в) максимальная цена, по которой продавцы реализуют товар на рынке;
- г) минимальная цена, по которой продавец реализует свой товар;
- д) цена рыночного равновесия.

4. Если при снижении цены сока на 5% объем спроса на квас сократился на 3%, то коэффициент перекрестной эластичности будет равен ...

- а) 0,6
- б) 3
- в) 5
- г) 1,7

5. Понятие конкуренции предполагает, что:

- а) в отрасли действует большое число производителей товаров, выпускающих неоднородную продукцию;
- б) товары, выпускаемые большим количеством фирм, стандартизированы;
- в) имеется только один покупатель данной продукции;
- г) отсутствуют входные барьеры на рынок;
- д) информация продавцов и покупателей о рынке существенно ограничена.

6. К монополии относится отрасль ...

- а) предоставляющая жилищно-коммунальные услуги
- б) производящая автомобильную продукцию
- в) предоставляющая страховые услуги
- г) производящая хлебобулочные изделия

7. Если известны следующие данные об элементах ВВП: оплата труда наемных работников 29,37 трлн.руб., государственные расходы на закупку товаров и услуг 11,02 трлн.руб., валовое накопление основного капитала 13,66 трлн.руб. ед., чистые налоги на производство и импорт 12,48 трлн.руб., валовая прибыль и смешанные доходы 31,19 трлн.руб., расходы домашних хозяйств на конечное потребление 33,74 трлн.руб., экспорт 32,19 трлн.руб., импорт 17,56 трлн.руб., то ВВП равен _____ трлн.руб.

- а) 86,71
- б) 90,16
- в) 73,05
- г) 70,91

8. При условии, что личные потребительские расходы сократились на 30 ден. ед., государственные расходы увеличились на 25 ден. ед., валовые инвестиции увеличились на 15 ден. ед., объем импорта увеличился на 10 ден. ед., а объем экспорта сократился на 5 ден. ед. ВВП ...

- а) увеличится на 15 ден. ед.
- б) сократится на 15 ден. ед.
- в) сократится на 5 ден. ед.
- г) увеличится на 5 ден. ед.

9. Дефицит государственного бюджета—это:

- а) превышение доходов государства над его расходами;

- б) увеличение расходов государства;
- в) превышение расходов государства над его доходами;
- г) уменьшение налоговых поступлений в бюджет;
- д) увеличение налоговых поступлений в бюджет.

10. Что из ниже перечисленного может быть отнесено к последствиям безработицы:

- а) снижение уровня жизни;
- б) рост реального ВВП;
- в) отставание реального ВВП от потенциально возможного уровня;
- г) социальная дифференциация общества;
- д) снижение эффективности труда.

Раздел 2.

Примеры тестовых заданий:

1. Общество, которое вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции и размещать акции среди неограниченного круга лиц, называется ...

- а) потребительским кооперативом
- б) открытым акционерным обществом
- в) закрытым акционерным обществом
- г) хозяйственным обществом

2. Достижение заданных результатов при минимальных затратах или при определенном объеме затрат обеспечение наибольших результатов составляет принцип _____ предприятия.

- а) получения прибыли
- б) финансовой устойчивости
- в) экономичности
- г) рентабельности

3. В условиях серийного производства применяется _____ оборудование

- а) универсальное и автоматизированное
- б) специальное и автоматизированное
- в) автоматизированное
- г) универсальное и специальное

4. Станок стоит 260 тыс. руб., срок его службы 20 лет. Применяя линейный способ начисления амортизации, за пятый год службы начислят ___ тыс. руб.

- а) 65
- б) 10,4
- в) 13
- г) 52

5. Средства труда многократно используемые в процессе производства, постепенно изнашиваемые и переносящие свою стоимость на стоимость готовой продукции – это:

- а) оборотные средства;
- б) оборотные фонды;
- в) основные фонды;
- г) капитал

6. Что является единицей учета основных средств?

- а) инвентарный объект
- б) комплекс конструктивно сопряженных объектов
- в) каждый обособленный объект
- г) отдельно стоящий объект
- д) объект со всеми приспособлениями и принадлежностями

7. Приобретена копировальная машина стоимостью 8,5 тыс. руб. Укажите, что это:

- а) основные средства
- б) оборотные средства
- в) имущество
- г) уставный капитал

8. Задолженность покупателей за отгруженную продукцию перед предприятием относится к...

- а) дебиторской задолженности
- б) внеоборотным активам
- в) кредиторской задолженности
- г) собственному капиталу

9. Оплата труда руководителей, специалистов и служащих осуществляется в соответствии с...

- а) установленным им по штатному расписанию должностным окладом и действующей системой премирования
- б) повременной системой оплаты труда
- в) бестарифной системой оплаты труда
- г) повременно-премиальной системой оплаты труда

10. Тарифная ставка рабочего пятого разряда составляет 120 руб./ч. Продолжительность рабочего дня – 8 ч. Количество рабочих дней в месяце – 20 ч. Норма выработки – 20 деталей за смену, расценка за одну деталь – 40 руб. Фактическая выработка за месяц – 600 деталей. Заработок рабочего за месяц при прямой сдельной оплате труда составит _____ рублей.

- а) 72000
- б) 24000
- в) 19200
- г) 48000

Раздел 3.

Примеры тестовых заданий:

1. В краткосрочный период фирма производит 600 единиц продукции. Средние переменные издержки составляют 4 ден. ед., средние постоянные издержки – 2 ден. ед., выручка фирмы равна 4000 ден. ед. Прибыль составит ... ден. ед.

- а) 400
- б) 3992
- в) 1600
- г) 2800

2. Небольшая пекарня, желая увеличить объем производства, нарастила объем применяемых труда и капитала в 2 раза. В результате объем готовой продукции

вырос в 1,5 раза Это означает, что предприятие относится к отрасли с _____ эффектом масштаба.

- а) отрицательным
- б) положительным
- в) постоянным
- г) растущим

3. Реализация некоторого проекта с ожидаемой прибылью по годам 0, 100, 200, 400 тыс. ден. ед. требует вложения в начале срока проекта 500 тыс. ден. ед. Если ставка процента равна 10%, то чистый доход от проекта составит _____ тыс. ден. ед.

- а) 200
- б) 51,57
- в) 6,11
- г) 56,72

4. Определите переменные издержки единицы продукции (руб.), при условии, что точка безубыточности равна 500 ед., годовая сумма постоянных издержек составляет 70000 руб., цена продукции – 200 руб.

- а) 60
- б) 140
- в) 2,5
- г) 350

5. Недостатки методов затратного ценообразования:

- а) игнорирование информации о поведении конкурентов
- б) игнорирование информации о поведении покупателей
- в) недостоверность исходных данных
- г) сложность сбора информации

6. Затратный подход к ценообразованию основан на учёте ...

- а) всех фактических затрат на производство и сбыт товаров
- б) зависит от спроса населения на товар
- в) постоянных затрат на производство товара
- г) прямых затрат на производство товара

7. Выручка от реализации продукции за отчётный год 30500 тыс.руб., себестоимость реализованной продукции по форме №2 «Отчёт о прибыли и убытках» - 20500 тыс. руб., управленческие расходы - 3700 тыс. руб., коммерческие расходы - 1300 тыс. руб. Прочие доходы составили 500 тыс. руб., прочие расходы - 360 тыс. руб. Прибыль от продаж продукции составила _____ тыс. руб.

- а) 5000
- б) 2000
- в) 5140
- г) 10000

8. Если оборотные активы значительно выше краткосрочных обязательств, можно сделать вывод, что предприятие ...

- а) располагает значительным объемом заемных ресурсов, формируемых из заемных источников
- б) не располагает свободными ресурсами

- в) располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственных источников
- г) не располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственных источников

9. К наименее ликвидным активам организации относятся

- а) запасы и затраты
- б) дебиторская задолженность
- в) основные средства
- г) денежные средства

10. К наиболее срочным обязательствам организации относится

- а) кредиторская задолженность
- б) краткосрочные обязательства
- в) заемные средства
- г) долгосрочные кредиты

**8.3. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины
(5 семестр - экзамен)**

1. Потребности и ресурсы.
2. Выбор и ограничения в экономике.
3. Производственные возможности.
4. Собственность как экономическая и юридическая категория.
5. Виды и формы собственности в современной экономике.
6. Реформирование отношений собственности в России.
7. Понятие и эволюция экономических систем. Современные экономические системы; Модели смешанной экономики.
8. Рынок и условия его формирования.
9. Сущность рынка его, функции и роль в общественном производстве.
10. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения.
11. Взаимодействие спроса и предложения.
12. Спрос и предложение.
13. Монополия. Рынок единственного продавца.
14. Олигополия. Характеристика рынка.
15. Конкуренция (характеристика рынка монополистической конкуренции; равновесие фирмы в краткосрочном периоде; долгосрочное равновесие рынка монополистической конкуренции; неэффективность монополистической конкуренции).
16. Экономические издержки производства, их структура и виды (определение и структура издержек производства; стоимостная функция производства).
17. Факторы производства. Выбор сферы приложения капитала. Сущность понятий «оборот капитала»; «основной и оборотный капитал», «амортизация»
18. Анализ динамики издержек производства в связи с изменением объема выпуска и масштаба производства.
19. Определение эффективного способа производства.
20. Производство и производственная функция.
21. Производство в краткосрочном периоде.
22. Производство в долгосрочном периоде.
23. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора.

24. Предпринимательская деятельность и поведение фирмы на рынке (фирма: ее трактовки и типы; цель фирмы; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли);
25. Предпринимательство: понятие, виды и основные формы.
26. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности критерии их выбора.
27. Внешняя и внутренняя среда предприятия.
28. Производственная программа и производственная мощность предприятия.
29. Персонал предприятия и его структура. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени.
30. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.
31. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда.
32. Методы расчета производительности труда. Пути повышения производительности труда.
33. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура.
34. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов.
35. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов.
36. Показатели использования основных производственных фондов, Пути улучшения использования ОПФ.
37. Оценка эффективности использования основных производственных фондов.
38. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств.
39. Определение потребности в оборотных средствах.
40. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования оборотных средств.
41. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов.
42. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет.
43. Затраты производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность. Виды и значение классификации затрат. Основные пути снижения затрат на производство продукции.
44. Понятие себестоимость продукции. Калькулирование себестоимости. Виды калькуляций.
45. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен.
46. Ценовая политика предприятия. Разработка ценовой стратегии.
47. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.
48. Понятие инвестиций и их классификация. Инвестиционный проект и инвестиционный цикл.
49. Понятие инновации, инновационный цикл. Государственная поддержка инновационной деятельности.
50. Финансирование инновационной деятельности предприятия.
51. Налоговая политика. Принципы налогообложения.
52. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.
53. Понятие и показатели экономической эффективности.

54. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билета для экзамена (5 семестр)

Экзамен по дисциплине «Экономика и управление производством» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов, относящихся к разным темам дисциплины и задачи. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, третий вопросы – 20 баллов.

<p>«Утверждаю» Заведующий кафедрой менеджмента и маркетинга</p> <p>Д.С.Лопаткин (И. О. Фамилия) «__» _____ 2020г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования рф</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра менеджмента и маркетинга</p>
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий Специализация №2– «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» Экономика и управление производством</p>
<p>Билет № 2</p> <p>1. Понятие и эволюция экономических систем. Современные экономические системы; Модели смешанной экономики. 2. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях. 3. Задача</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Экономика организации: учебник и практикум для вузов / Л. А. Чалдаева [и др.] ; под редакцией Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06688-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433452>
2. Экономика предприятия. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / С. П. Кирильчук [и др.] ; под общей редакцией С. П. Кирильчук. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 517 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07495-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/423213>

Б. Дополнительная литература:

1. Чалдаева, Л. А. Экономика предприятия : учебник и практикум для вузов / Л. А. Чалдаева. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10521-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт
2. Локальные нормативные акты (единая правовая база РХТУ им. Д. И. Менделеева).

Нормативная литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, ч. 1. 2, 3, 4 с изменениями.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями.
3. Земельный кодекс Российской Федерации с изменениями.
4. Налоговый кодекс, ч. 1, 2 с изменениями.
5. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений».
6. Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса / утв. Минэкономразвития РФ 06.05.2000 согл. Госгортехнадзором № 02–35/234 от 28.04.2000.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

1. <http://www.ecsocman.edu.ru>
2. <http://www.eup.ru>
3. <http://www.buhgalteria.ru>
4. <http://www.business-ethics.com>
5. <http://www.worldeconomy.ru>

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://fgosvo.ru> Портал Федеральных государственных стандартов высшего образования.
- <http://www.consultant.ru> Правовая база.
- <http://smartandmarketing.com> Портал для маркетологов.
- <http://www.e-xecutive.ru> Портал сообщества менеджеров.
- www.advi.ru Электронный журнал «Рекламные идеи».
- <https://muctr.ru> Сайт РХТУ им. Д.И. Менделеева.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8;
- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных заданий – 30);
- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 30).

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorium и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс.Формы, Zoom, Skype, отдельные специализированные модули LMS.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%С7> (дата обращения: 18.06.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 18.06.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 18.06.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 18.06.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 18.06.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

При изучении дисциплины большое внимание уделяется интерактивным формам обучения. Они нужны, чтобы приучить студентов пользоваться всеми доступными возможностями эффективного получения знаний, приобретать в ходе творческой деятельности дополнительные навыки, используя новейшие технологические достижения.

Лекции

В процессе преподавания лекционный материал преподносится с использованием средств мультимедийной техники (с демонстрацией цифрового и графического материала, выходом в интернет для иллюстрации тех или иных проблем развития цифровой экономики. Обсуждение проблем, выносимых на семинарские/практические занятия, происходит в форме дискуссий по актуальным и проблемным вопросам и публикациям.

В ходе лекционных занятий важно конспектирование учебного материала. Необходимо обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Целесообразно задавать преподавателю уточняющие вопросы с

целью уяснения теоретических положений и разрешения спорных ситуаций в конце занятия после окончания лекции.

Практические занятия

Практические занятия проводятся в целях активного приобретения студентами новых знаний, закрепления, расширения и углубления знаний, полученных на других видах учебных занятий, подготовки сообщений, презентаций, выполнения кейсов, эссе и других творческих заданий, а также для обучения студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом и статистическими данными.

Чтобы данный вид занятий прошел эффективно, теоретически насыщено и полно студентам необходимо до занятия:

- 1) внимательно ознакомиться с контрольными вопросами и заданиями на следующее практическое занятие;
- 2) прочитать конспект лекции по соответствующей теме;
- 3) ознакомиться с рекомендованной литературой.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание нормативных актов, факты и наблюдения современной жизни и т.д.

Формы практических занятий, проводимых в интерактивной форме:

1. Дискуссия

Дискуссия состоит из трех этапов:

На первой стадии вырабатывается определенная установка на решение поставленной проблемы. При этом перед студентом стоит задача уяснить проблему и цель дискуссии. Главное правило дискуссии – выступить должен каждый. Кроме того, необходимо: внимательно выслушивать выступающего, не перебивать, аргументировано подтверждать свою позицию, не повторяться, не допускать личной конфронтации, сохранять беспристрастность, не оценивать выступающих, не выслушав до конца и не поняв позицию.

Вторая стадия – стадия оценки – обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей, который в случае неумелого руководства дискуссией может перерасти в конфликт личностей. На этой стадии перед студентом ставятся следующие задачи:

- начать обмен мнениями;
- собрать максимум мнений, идей, предложений. Выступая со своим мнением, студент может сразу внести свои предложения, а может сначала просто выступить, а позже сформулировать свои предложения.
- не уходить от темы;
- оперативно проводить анализ высказанных идей, мнений, позиций, предложений перед тем, как переходить к следующему витку дискуссии.

В конце дискуссии у студентов есть право самим оценить свою работу (рефлексия).

Третья стадия – стадия консолидации – предполагает выработку определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция. Студенты анализируют и оценивают проведенную дискуссию, подводят итоги, результаты.

Подготовка к дискуссии включает в себя изучение материала, полученного на лекции и дополнительного материала, рекомендованного преподавателем.

2. Проведение деловых игр

Деловые игры (ДИ) – достаточно сложная, но в большей степени активизирующая студентов форма обучения, которая рассматривается как имитация управленческой деятельностью, моделирование процессов принятия и реализации решений в условиях неполного совпадения сторон или расхождения мнений по окончательному решению. В процессе ДИ ситуации рассматриваются в динамике, решения принимаются в условиях поэтапного уточнения фактов, анализа полученной информации.

3. Проведение занятий с разбором кейсов и конкретных ситуаций.

Преподаватель предварительно предупреждает студентов о тематике занятия по разбору конкретных ситуаций. Ситуации представляют собой реальные, практически возможные случаи, которые не должны быть надуманными, но и не следует делать их слишком простыми.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы не только на самостоятельное освоение теоретического материала (например - отсутствуют лекции по программе), но и на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Программой учебной дисциплины «Экономика и управление производством» предусмотрены подготовка к практическим занятиям, написание реферата, подготовка к экзамену.

По каждому модулю учебной дисциплины студентам предлагается перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Большое значение при организации и выполнении самостоятельной работы студентом имеет уровень освоения ранее изучаемых дисциплин, а также владение навыками работы с аналитическим материалом, использования возможностей современных информационных ресурсов.

Не следует забывать, что самостоятельная работа дает возможность студенту подготовиться к занятиям и затем продемонстрировать свои знания на семинарских занятиях с тем, чтобы получить высокий балл оценки за работу. Это способствует получению более высокой итоговой оценки.

При подготовке к экзамену необходимо внимательно рассматривать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Учебная программа дисциплины предусматривает написание реферата по тематике курса. Эта работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Целью подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области современных информационных технологий, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

В задачи подготовки реферата входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта изложения, обработки, анализа результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных рефератов.

Реферат выполняется в форме самостоятельного исследования по индивидуальной тематике.

Структура реферата.

1. Начинается реферат с титульного листа.

2. За титульным листом следует Оглавление. Оглавление – это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. Текст реферата. Он делится на три части: введение, основная часть и заключение.

а) Введение – раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) Основная часть – это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует «перегружать» текст, лучше вынести на презентацию.

в) Заключение – данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые «высветились» в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. Список источников и литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников, из них хотя бы один – на иностранном языке (английском). Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов

Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна выполняться через одинарный интервал 12 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с «красной» строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1,25 см.

При цитировании необходимо соблюдать общепринятые правила – каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

Выступление по реферату должно сопровождаться мультимедийной презентацией (не менее 15 слайдов).

При выполнении указанных видов самостоятельной работы студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области развития современных информационных технологий;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Выполнение работ в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы и защита реферата. Максимальная оценка за контрольные работы 1 -3 составляет по 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за защиту реферативно-аналитической работы – 10 баллов. 20 баллов отводятся на практические занятия. 40 баллов на экзамен. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Материалы курса должны опираться на актуальную информацию связанную организаций предпринимательской деятельностью, хозяйственным правом и экономикой предприятия. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При оценивании ответа обучающегося, в ходе промежуточной аттестации, можно опираться на следующие критерии:

1. Отличный ответ. Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной, периодической и монографической литературы,

законодательства и практики его применения, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки законодательно-нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

2. Хороший ответ. Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы не вызывают существенных затруднений.

3. Удовлетворительный ответ. Обучающийся показывает достаточные знания материалов занятий, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные членами комиссии вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.

4. Недовлетворительный ответ. Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с нормативно-правовыми документами и интернет-ресурсами, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме

тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва

			Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15 » марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
4	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов

		адресам неограничен.	
6	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/	Гарант - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»	Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Экономика и управление производством» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде. кафедральные библиотеки электронных изданий.

13.5. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise В составе: 1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath 2) Microsoft Core CAL	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8 комплектов Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907 Каждый комплект включает: 1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office. 2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft: <ul style="list-style-type: none">• Exchange Server Standard,• Exchange Server Enterprise,• SharePoint Server,• Skype для бизнеса Server,• Windows MultiPoint Server Premium,• Windows Server Standard,• Windows Server Data Center	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	3) Microsoft Windows Upgrade		3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10. Дополнительно на ВУЗ предоставляется право на использование 1 (одной) лицензии средств разработки в рамках учебных компьютеров одного технического, естественнонаучного факультета (кафедры) и предоставления студентам для целей обучения Azure Dev Tools for Teaching. Количество активаций неограниченно в рамках подразделения.	
2	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	8	бессрочная
4	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020	не ограничено, лимит проверок 6000	19.05.2021

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -основы экономики в различных сферах жизнедеятельности; -нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия; - методы разработки оперативных и производственных планов; -методы и способы оплаты труда; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять заявки на оборудование; -составлять отчеты по выполнению технических заданий; -составлять техническую документацию; -организовать работу коллектива в условиях действующего производства; -готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа; - разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений; -инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции; -основами экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности. 	<p>Оценка за работу на практических занятиях</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за экзамен</p>
Раздел 2.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -основы экономики в различных сферах жизнедеятельности; -нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия; - методы разработки оперативных и производственных планов; -методы и способы оплаты труда; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять заявки на оборудование; -составлять отчеты по выполнению технических заданий; -составлять техническую документацию; -организовать работу коллектива в условиях действующего производства; -готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа; - разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений; <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Оценка за работу на практических занятиях</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>-методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;</p> <p>-инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;</p> <p>-основами экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.</p>	
Раздел 3.	<p><i>Знает:</i></p> <p>-основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;</p> <p>-нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;</p> <p>- методы разработки оперативных и производственных планов;</p> <p>-методы и способы оплаты труда;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>-составлять заявки на оборудование;</p> <p>-составлять отчеты по выполнению технических заданий;</p> <p>-составлять техническую документацию;</p> <p>-организовать работу коллектива в условиях действующего производства;</p> <p>-готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;</p> <p>- разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>-методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;</p> <p>-инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;</p> <p>-основами экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.</p>	<p>Оценка за работу на практических занятиях</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за экзамен</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных

организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Экономика и управление производством»

основной образовательной программы

Специальность 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация № 2 – «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Менеджмент"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.э.н., доцентом, кафедры менеджмента и маркетинга, А.В. Самороковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Менеджмента и маркетинга
«29» мая 2020г., протокол №9

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения	6
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	8
6.1. Практические занятия.....	8
6.2. Лабораторные занятия	8
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.....	8
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 10	
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы	10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины - зачета	13
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9.1. Рекомендуемая литература	14
9.2. Рекомендуемые источники научной информации.....	15
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.....	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	16
10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	
10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ	17
11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	
11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	18
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	19
13.2. Учебно-наглядные пособия	19
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства.....	20
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	20
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения.....	20
14. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 25	

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой экономической теории РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Менеджмент» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления предприятием.

Цель дисциплины – получение системы знаний о закономерностях функционирования химического производства в системе национальной экономики, представлений в области менеджмента и маркетинга, включая методологические основы и закономерности, функции, методы, организационные структуры, организацию процессов, технику и технологию менеджмента и маркетинга в условиях рыночной экономики; заложение основ профессиональной деятельности бакалавров.

Задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний основных положений теории менеджмента и маркетинга;
- приобретение умений практического использования полученных знаний в управлении химическим предприятием;
- овладение студентами основными методами решения задач управления производством, в том числе на предприятиях химической промышленности;
- получение знаний конкретных приемов по обеспечению и повышению эффективности управленческой деятельности компаний, включая химическую промышленность.

Дисциплина «Основы экономики и управление производством» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Менеджмент» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, профиль подготовки – «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих компетенций:

Общекультурных:

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).

Общепрофессиональных:

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.;

теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса;

– принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия;

методы и технологии принятия и реализации управленческих решений.

Уметь:

- составлять заявки на оборудование;
- разрабатывать техническую документацию;
- принимать управленческие решения и организовывать их выполнение;
- собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию;
- работать с управленческой документацией, пользоваться законами, нормами и правилами административной деятельности;
- распределять обязанности и ответственность;
- использовать методы мотивации персонала;
- контролировать и регулировать исполнение планов.

Владеть:

- навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка;
- методами руководства персоналом;
- инструментами эффективного управления предприятием.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 6	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	0,89	32
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	1,11	40	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	1,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8		39,8
Виды контроля:				
Зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:	Зачет			

Вид учебной работы	Всего		Семестр 6	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	24	0,89	24
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	1,11	30	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,15	1,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85		29,85
Виды контроля:				
Зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:	Зачет			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

Раздел Дисциплины	Общая трудоём- кость , час.	Виды учебной работы, час.			Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Семинары	СРС	
Раздел 1. Основы управления предприятием	20	4	4	12	Контрольная работа
Тема 1. Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины «Менеджмент»		2	2	6	Тест промежуточной аттестации
Тема 2. Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления		2	2	6	Тест промежуточной аттестации
Раздел 2. Основы менеджмента	32	8	8	16	Контрольная работа
Тема 3. Цели в системе управления. Разработка стратегий и планов организации		4	4	8	Тест промежуточной аттестации
Тема 4. Технология разработки и принятия управленческих решений		4	4	8	Тест промежуточной аттестации
Раздел 3. Управление персоналом	20	4	4	12	Контрольная работа
Тема 5. Власть в системе управления. Лидерство и стиль управления		2	2	8	Тест промежуточной аттестации
Тема 6. Мотивационные основы управления и конфликты		2	2	8	Тест промежуточной аттестации
Всего	72	16	16	40	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы управления предприятием

Тема 1. Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины «Менеджмент».

Теория управления: управление как потребность и как фактор успеха деятельности, сущность и содержание управления, место теории управления в системе современных знаний, специфика управленческой деятельности, современные проблемы управления. Генезис теории управления: управленческие революции, возникновение научной теории управления, истоки и тенденции развития российского управления. Закономерности и принципы управления: субъективные и объективные факторы в управлении.

Тема 2. Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления.

Система управления: понятие системы управления, распределение функции, полномочий и ответственности, принципы построения систем управления. Централизация и децентрализация управления, делегирование полномочий в процессах управления.

Организационная структура и ее виды. Основные понятия эффективности управления. Показатели эффективности управления.

Раздел 2. Основы менеджмента.

Тема 3. Цели в системе управления. Разработка стратегий и планов организации.

Цели и целеполагание в управлении: роль цели в организации и осуществлении процессов управления, классификация целей, построение дерева целей. Сочетание разнообразия целей и функций менеджмента. Система управления по целям. Стратегия и тактика управления. Сущность, принципы и методы планирования. Процесс выработки стратегии. Формы текущего планирования.

Тема 4. Технология разработки и принятия управленческих решений.

Разработка управленческих решений: понятие и классификация управленческих решений, основополагающие элементы деятельности, условия и критерии принятия решений, процесс и модели принятия управленческих решений, реализация управленческих решений.

Раздел 3. Управление персоналом.

Тема 5. Власть в системе управления. Лидерство и стиль управления.

Отношения власти в системе управления: понятие и типология власти. Власть и авторитет менеджера. Признаки, факторы и проявления неуправляемости. Источники власти в управлении организацией; партнерство в процессах менеджмента. Лидерство и стиль управления: процессы формирования и основные составляющие лидерства, формальные и неформальные факторы лидерства. Проявление лидерства в стиле управления. Тенденция развития стиля управления.

Тема 6. Мотивационные основы управления и конфликты.

Мотивация деятельности в управлении: мотивы деятельности человека и их роль в управлении, основные понятия и логика процесса мотивации, факторы формирования мотивов труда. Использование мотивации в практике менеджмента. Факторы эффективности мотивации; современные концепции мотивации. Групповая динамика и конфликты: роль группы в поведении и деятельности человека, формирование групп. Взаимодействия в группе и в организации. Возникновение, проявление и разновидности конфликтов. Влияние конфликтов на управление.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:			
принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.; теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса; принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия; методы и технологии принятия и реализации управленческих решений..	+	+	+
Уметь:			
– составлять заявки на оборудование; – разрабатывать техническую документацию; – принимать управленческие решения и организовывать их выполнение;	+	+	+

<p>собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию;</p> <p>работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности;</p> <p>– распределять обязанности и ответственность;</p> <p>– использовать методы мотивации персонала;</p> <p>– контролировать и регулировать исполнение планов.</p>			
Владеть:			
<p>навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка;</p> <p>– методами руководства персоналом;</p> <p>– инструментами эффективного управления предприятием.</p>	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции			
Общекультурные компетенции:			
<p>готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);</p> <p>готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).</p>	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
<p>готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).</p>	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 16 акад. ч. (16 акад. ч в 6 сем.).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1. Основы управления предприятием.	Практическое занятие 1. Методы разработки и принятия управленческих решений в организации.	2
2		Практическое занятие 2. Изучение законов организации как системы и ее структуры.	2
3	Раздел 2. Основы менеджмента.	Практическое занятие 3. Методы разработки и принятия управленческих решений в организации	4
4		Практическое занятие 4. Лидерство и стили управления в организации.	4
5	Раздел 3. Управление персоналом.	Практическое занятие 5. Власть в системе управления. Лидерство и стиль управления.	2
6		Практическое занятие 6. Мотивационные основы управления и конфликты.	2

6.2.Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Менеджмент*» предусмотрена самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекций;
- подготовку к сдаче *зачета*.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе - самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслению рассматриваемых проблем.

К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Студенты могут установить электронный диалог с преподавателем, выполнять посредством него контрольные задания.

Применение аналитических материалов и практического опыта к ведущим мировым практикам менеджмента (электронно-образовательные ресурсы библиотеки университета) позволяют сформировать у студента адекватное представление о современном состоянии, развитии и решении задач.

Важной формой самостоятельной работы студентов и одновременно контроля полученных знаний является выполнение творческой работы. Главной целью работы является систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний студентов о методологии и методике анализа, а также выработка навыков, способностей и умения применения теоретических знаний для разработки и принятия решений в условиях неполноты информации и постоянных изменений.

Основные задачи самостоятельной работы студента по дисциплине являются:

- оценка уровня овладения студентами основами дисциплины;
- выявление степени умения излагать концептуальное видение проблемы;
- углубление и закрепление знаний, полученных студентами в результате изучения специальной литературы и практической деятельности в области управления;
- применение основ теории к практике разработки решений, организация их эффективной реализации и контроль за исполнением;
- овладение студентами методологией и технологиями принятия управленческих решений, базирующихся как на современных математических методах, так и на

результатах и подходах к управлению с учетом условий рыночной экономики;

- приобретение навыков в принятии управленческих решений;
- развитие умения увязывать теоретические положения с реальными условиями практики управления;
- оценка степени подготовленности к деятельности, выявления сильных и слабых качеств, направлений устранения недостатков;
- уточнение основных понятий по изучаемой проблеме, определение объекта и предмета исследования.

Промежуточным контролем знаний студентов в течение обучения являются контрольные работы по ключевым темам дисциплины.

При оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются:

- общетеоретические вопросы и задания с открытой формой ответа,
- контрольное тестирование,
- итоговое испытание.

Формой итогового контроля знаний студентов является зачет, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения проблемных задач. Оценка за итоговое испытание составляет часть общей оценки за работу в течение семестра.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

1. Содержание менеджмента и его характерные черты. Основные подходы к менеджменту.
2. Виды и модели менеджмента.
3. Механический и органический тип управления.
4. Власть: понятие и содержание. Преимущества и недостатки различных типов власти.
5. Организация как объект управления и функция менеджмента.
6. Характеристика внутренней и внешней среды организации.
7. Основные тенденции развития современных организаций.
8. Целевое управление и его этапы.
9. Содержание планирования и основные типы планов.
10. Стратегия предприятия, и ее виды.
11. Полномочия, делегирование, департаментализация в организации.
12. Типы организационных структур и их характеристика.
13. Понятие мотива и связь его с потребностью и стимулом.
14. Содержательные теории мотивации и применение их на практике.
15. Процессуальные теории мотивации и применение их на практике.
16. Необходимость контроля и его виды на предприятии. Этапы процесса контроля.
17. Характеристика эффективного контроля на предприятии.
18. Принципы менеджмента и их классификация.
19. Принципы успешного управления современным предприятием.
20. Основной инструментарий экономических методов в менеджменте.
21. Организационно-распорядительное воздействие. Регламентирование, инструктирование, нормирование.
22. Социальная группа. Формальная и неформальная группа. Конфликты и управление ими.
23. Управленческое решение и его виды.
24. Процесс принятия управленческого решения.

25. Методы принятия управленческого решения.
26. Коммуникации в системе управления предприятием и их виды. Межличностные коммуникации и проблемы в межличностных контактах.
27. Процесс коммуникации его этапы и элементы.
28. Характеристика коммуникационных сетей.
29. Организационная культура в менеджменте.
30. Социальные методы менеджмента.
31. Инновационный менеджмент: понятие и содержание.
32. Управление инновационной деятельностью на предприятии.
33. Стили руководства.
34. Роль лидера в организации. Основные теории лидерства.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

1. Менеджмент – это:
 - а) управление человеческим коллективом в процессе общественного производства;
 - б) целенаправленный, осознанный процесс регулирования процессов производства для достижения целей организации;
 - в) управление производственно-хозяйственными системами: предприятиями, фирмами, компаниями и т.д.;
 - г) деятельность по подготовке, выработке и реализации управленческих решений.
2. В системе управления организацией - субъект управления – это:
 - а) управляющая подсистема;
 - б) управляемая подсистема;
 - в) связующая подсистема;
 - г) финансовая подсистема.
3. Какой орган управления не характерен для акционерного общества:
 - а) общее собрание;
 - б) председатель;
 - в) наблюдательный совет;
 - г) генеральный директор.
4. Суть делегирования полномочий состоит в:
 - а) установление приоритетов;
 - б) передаче властных полномочий вниз и принятии их менеджером низшего звена;
 - в) передаче ответственности на более низкий уровень управления;
 - г) доверии к своим подчиненным.
5. Что нельзя отнести к инструментам организационно-распорядительных методов менеджмента?
 - а) приказы и распоряжения;
 - б) нормы и нормативы;
 - в) регламенты;
 - г) системы материального стимулирования.
6. Кто относится к среднему уровню менеджеров:
 - а) заместители;
 - б) руководители подразделений;
 - в) начальника цеха
 - г) руководители групп.

7. Структуру управления организацией создает совокупность

- а) органов управления;
- б) линейных органов управления;
- в) функциональных служб;
- г) линейных и функциональных служб (органов);
- д) программно-целевых служб.

8. Сущность _____ структуры управления состоит в том, что управляющие воздействия на объект могут передаваться только одним руководителем, который принимает решения по всем вопросам, относящимся к руководимой им части объекта, и несет ответственность за его работу перед вышестоящим руководителем.

- а) вертикальной;
- б) линейной;
- в) матричной;
- г) функциональной.

9. В соответствии с концепцией Мескона основные (общие) функции управления реализуются в следующем порядке:

- а) Планирование, организация, мотивация, контроль;
- б) Организация, планирование, контроль, мотивация;
- в) Планирование, организация, контроль, мотивация;
- г) Мотивация, контроль, планирование, организация;
- д) Стратегия, планирование, организация, контроль.

10. К внешней среде предприятия относятся _____ факторы.

- а) маркетинговые;
- б) производственно-технические;
- в) экономические;
- г) природно-климатические.

11. SWOT-анализ не предусматривает выявление и подробное рассмотрение:

- а) конкурентных преимуществ;
- б) сильных сторон фирмы;
- в) благоприятных возможностей для бизнеса;
- г) слабых сторон организации.

12. Является ли управление производительным трудом?

а) да, поскольку это вид деятельности неизбежен при высоком уровне специализации производства и призван обеспечить целостность всего трудового организма;

- б) да, т.к. управление создает новую стоимость;
- в) нет, это всего лишь надзор и контроль;
- г) нет, это всего лишь результат противоречия между наемным трудом и собственником средств производства.

13. Что нельзя отнести к инструментам экономических методов менеджмента?

- а) директивные показатели;
- б) планы;
- в) приказы;
- г) экономические рычаги воздействия.

14. Простота применения является преимуществом _____ структуры управления.

- а) адаптивной;

- б) функциональной;
- в) матричной;
- г) линейной.

15. Структура, дающая лучший результат в условиях централизованного управления

- а) дивизиональная;
- б) матричная;
- в) проектная;
- г) линейно-функциональная.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля (в течение семестра по темам)

Тема 1.

- 1. Основы управления предприятием
- 2. Основные понятия дисциплинаа.
- 3. Цели и задачи дисциплинаа
- 4. Теория управления: управление как потребность и как фактор успеха деятельности, сущность и содержание управления.

Тема 2.

- 1. Распределение функций управление, полномочий и ответственности.
- 2. Централизация и децентрализация власти.
- 3. Делегирование полномочий.
- 4. Виды организационных структур: плюсы и минусы.

Тема 3.

- 1. Менеджмент: определение, функции.
- 2. Стратегия и тактика управления.

Тема 4.

- 1. Условия и критерии принятия управленческих решений.
- 2. Реализация управленческих решений.
- 3. Роль информации в принятии управленческих решений.
- 4. Методы принятия управленческих решений

Тема 5.

- 1. Понятие власти в системе управления.
- 2. Лидерство.
- 3. Основные стили управления.

Тема 6.

- 1. Мотивация деятельности в управлении
- 2. Виды мотивации.
- 3. Групповые конфликты, их типы и пути решения.
- 4. Влияние конфликтов на управление.

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины - зачета

- 1. Природа и состав функций менеджмента. Основные функции менеджмента.
- 2. Управление маркетингом. Концепции маркетинга. Задачи маркетинга.
- 3. Менеджмент как наука и практика управления. Цели и задачи менеджмента.
- 4. Основные составляющие процесса управления маркетинговой деятельностью.
- 5. Общая характеристика процессного, системного и ситуационного подходов к управлению и их отличительные особенности.
- 6. Тенденции развития маркетинга в современных условиях. Проблемы

взаимоотношений общества и маркетинга.

7. Эволюция развития менеджмента: подходы к управлению с учетом человеческих отношений и науки о поведении.

8. Понятие комплекса маркетинга, характеристика составляющих комплекса маркетинга.

9. Тенденция развития менеджмента. Информатизация и автоматизация управления организацией.

10. Понятие маркетинговой среды и ее структура.

11. Типы конфликтов. Управление конфликтами в организации.

12. Контролируемые и неконтролируемые факторы маркетинговой среды фирмы.

Обратные связи и адаптация.

13. Коммуникация в организации. Управление коммуникационными процессами.

14. Внутренняя и внешняя маркетинговая информация, ее источники.

15. Роль информации в принятии управленческих решений и координации деятельности организации.

16. Основные направления маркетинговых исследований.

17. Сравнение характеристик и стилей деятельности лидера и менеджера.

18. Система маркетинговой информации. Ее составляющие. Методы сбора маркетинговой информации.

19. Виды и функции управленческого контроля. Процесс управленческого контроля и его этапы.

20. Стратегии маркетинга, используемые при выборе рыночных сегментов

21. Сущность и структура процесса мотивации.

22. Цель, принципы и атрибуты позиционирования товара на рынке.

23. Централизация и децентрализация в системе управления организации.

24. Разработка миссии, целей и стратегии маркетинга.

25. Эффективная организация распределения полномочий. Процесс делегирования. Факторы, влияющие на установление и реализацию делегирования.

26. Содержание понятия товара в маркетинге.

27. Организационные полномочия и ответственность. Линейные и аппаратные полномочия.

28. Маркетинговые решения относительно отдельных товаров. Качество товара и услуги. Марочная политика.

29. Назначение и содержание миссии организации. Цели организации. Процесс целеполагания.

30. Брендинг в системе маркетинговой деятельности.

31. Понятие стратегического менеджмента, его цели, задачи и функции. Процесс стратегического планирования

32. Ценообразование на разных типах рынков.

33. Понятие и источники организационных конфликтов. Методы разрешения конфликтов.

34. Товародвижение и его роль в политике маркетинга.

35. Характеристика стилей управления.

36. Горизонтальные и вертикальные маркетинговые системы.

37. Методы принятия управленческих решений.

38. Реклама как особый вид маркетинговой деятельности.

39. Модели поведения руководителя при принятии управленческих решений.

40. Виды организационных структур службы маркетинга.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (6 семестр).

Вид контроля из УП по дисциплине «Основы менеджмента и маркетинга» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам учебной программы дисциплины. Билеты для данного вида контроля не предусмотрены.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература

1. Иванова, И. А. Менеджмент: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. А. Иванова, А. М. Сергеев. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 305 с.
2. Коротков, Э. М. Менеджмент: учебник для академического бакалавриата / Э. М. Коротков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 566 с.
3. Маркетинг-менеджмент: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. В. Липсиц [и др.]; под редакцией И. В. Липсица, О. К. Ойнер. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 379 с.
4. Основы менеджмента : учеб. пособие/З. В. Вдовенко, Н.И. Гавриленко, Н.Н Гринев, Д.Н. Клепиков. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. - 104 с.

Б) Дополнительная литература

1. Астахова, Н. И. Менеджмент: учебник для прикладного бакалавриата / Н. И. Астахова, Г. И. Москвитин; под общей редакцией Н. И. Астаховой, Г. И. Москвитина. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 422 с.
2. Менеджмент. Практикум: учеб, пособие для академического бакалавриата / под ред. Ю. В. Кузнецова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. — 246 с.
3. Основы менеджмента: учеб. пособие/З. В. Вдовенко, Н.И. Гавриленко, Н.Н Гринев., Д.Н. Клепиков. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. - 104 с.
4. Основы менеджмента: учебное пособие/Аверченкова Е.Э., Сазонова А.С., Аверченков А.В., Терехов М.В., Казаков Ю.М., Кузьменко А.А. – М.: Издательство «ФЛИНТА», 2019. - 168с.
5. Анопченко Т.Ю., Григан А.М., Лысоченко А.А. Менеджмент: кейсы, тренинги, деловые игры: Практикум. - 4-е изд., стер. – М.: Издательство "Дашков и К", - 2019. - 282с.
6. Петров, А. Н. Менеджмент в 2 ч. Часть 1.: учебник для академического бакалавриата / А. Н. Петров; ответственный редактор А. Н. Петров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 349 с.
7. Петров, А. Н. Менеджмент: учебник для бакалавров / А. Н. Петров; ответственный редактор А. Н. Петров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2016. — 645 с.

Нормативная литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, ч. 1, 2, 3, 4 с изменениями.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями.
3. Земельный кодекс Российской Федерации с изменениями.
4. Налоговый кодекс, ч. 1, 2 с изменениями.
5. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений».
6. Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса / утв. Минэкономразвития РФ 06.05.2000

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

Для проработки студентами отдельных тем, выполнения заданий, обмена информацией с преподавателем предусмотрена дистанционная поддержка дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства: Пакет Microsoft office (Word, Excel, Power Point), Acrobat reader.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://www.ecsocman.edu.ru>
2. <http://www.eup.ru>
3. <http://www.buhgalteria.ru>
4. <http://www.business-ethics.com>
5. <http://www.worldeconomy.ru>

Рекомендованные научные журналы

1. Российский журнал менеджмента;
2. Управление компанией
3. Менеджмент в России и за рубежом;
4. Менеджмент сегодня;
5. Новый менеджмент;
6. Экономический журнал Высшей школы экономики.
7. Российская экономика: прогнозы и тенденции.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации;
- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных заданий);
- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов);
- используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 18.07.2020).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 18.07.2020).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 18.07.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 20.08.2020).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ict.edu.ru/> (дата обращения: 20.08.2020).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.08.2020).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.08.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Рейтинговая система контроля учебной работы в семестре включает выполнение домашних заданий, написание рефератов, выполнение контрольных работ, сдачу зачета.

Студентам рекомендуется еженедельное посещение консультаций, проводимых преподавателями кафедры по всем разделам дисциплины.

Студенты, пропустившие по уважительной причине очередную контрольную работу, могут написать ее в дополнительное время.

Цель и задачи выполнения контрольной работы разнообразны: научная, познавательная, учебная, методическая. Данные цели проявляются через следующие конкретные задачи контрольной работы:

систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний;

привитие навыков самостоятельной работы с научной литературой;

– умение самостоятельно систематизировать и изложить знания, полученные в процессе самостоятельного изучения источников и литературы;

привитие навыков научно-исследовательской работы, использование анализа и самостоятельных выводов по рассматриваемым проблемам.

Студентам необходимо помнить, что контрольная работа выполняется творчески и самостоятельно, на основе изучения литературы, действующего законодательства, использования конкретного фактического и нормативного материала. Только в этом случае выполнение контрольной работы будет способствовать получению студентами прочных и глубоких знаний.

Работа с литературой как важный вид исследовательской деятельности направлена на формирование и развитие у студента навыков и умений самостоятельного творческого поиска в осмыслении путей решения проблематики. Рекомендованная учебная литература (монографические исследования, учебные пособия) содержат в себе теоретические и методологические проблемы научного анализа проектной деятельности с позиций комплексного подхода к изучению проблем, так и общенаучных методов; в ней представлены также результаты конкретных исследований и обобщен опыт проведения и организации исследования по разным аспектам.

При работе с учебниками студент должен обратить внимание на следующие моменты:

уметь различать конкретно-научные аспекты содержания проблемы;

уметь выделять наиболее важные, узловые моменты (стороны) анализируемых противоречий;

уяснить различные научные подходы в решении проблемы;

– знать и понимать содержание основных понятий и терминов;

– уметь обобщать и соотносить отдельные теоретические выводы с положениями общесоциологической теории;

уметь выделять основные идеи.

Перечисленные умения и навыки могут быть сформированы при условии систематического труда и обучения рациональным приемам работы с учебником.

Для лучшего усвоения темы и постановки вопросов рекомендуется вести записи прочитанного учебного материала. Существует несколько форм ведения записей (план, тезисы, выписки, аннотации, резюме, конспект). Студентам предлагается вести записи в форме тезисов — сжатое изложение основных мыслей прочитанного материала книги или конспекта, выделение самого основного в содержании изучаемой литературы, сосредоточение внимания на наиболее существенном, краткая, четкая формулировка обобщенных теоретико-методологических положений.

Требования к оформлению реферата

Реферат должен быть напечатан на стандартных листах формата А–4. Объем контрольной работы должен быть от 14 до 30 листов. Текст должен быть набран в редакторе Word гарнитурой Таймс, с одинарным межстрочным интервалом на одной стороне писчей бумаги. Размеры полей на листе: левого и нижнего – по 2,5 см, правого и верхнего – по 2 см. Абзацный отступ – 1,25 см. Размер (кегель) шрифта: для текста – 14, для таблиц – 10, 12 или 14. Номер страницы проставляется в середине на нижнем поле.

Титульный лист оформляется согласно правилам. На следующем листе приводится оглавление, которое должно включать полное наименование всех разделов работы с указанием номеров страниц, на которых размещается их начало.

Реферат должен состоять из введения, основного содержания, заключения. В конце контрольной работы (реферата) приводится список использованной литературы.

Обязательное условие высокого качества контрольной работы (реферата) - грамотность, строгая логика изложения, правильность языково-стилистического оформления. Текст должен быть тщательно выверен автором после печати.

Следует сверить точность числовых, фактических данных, записи цитат, информации об источниках, устранить ошибки и опечатки. Ответственность за достоверность используемой информации несет автор.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине – это получение студентами системы научных знаний основных положений теории менеджмента и маркетинга и умений практического использования их в управлении химическим предприятием, овладение студентами основными методами решения управленческих задач, умений идентификации маркетинговых аспектов проблем менеджмента, а также решения управленческих проблем средствами маркетинга, а также получение знаний конкретных приемов по обеспечению и повышению эффективности управленческой деятельности компаний, формирование основных навыков подготовки

маркетинговых решений.

В рамках дисциплины необходимо уделить внимание целям и задачам дисциплины, раскрытию основных разделов дисциплины для выработки основных навыков профессиональной коммуникации.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедийной техникой.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организовав ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторские занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева

обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1715452 экз

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения магистрами образовательной программы.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «Лань», Национальный Открытый

			Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» изд-ва «Лань».
2	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
3	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и неперіодических изданий по различным отраслям науки.
5	Справочно-правовая система «Консультант +»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
6	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по	Гарант - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		ip-адресам.	
7	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий. Лекционная учебная аудитория оборудована электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Библиотека имеет рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины (слайды); альбомы, рекламные проспекты и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации и др. Периодическая печать по направлению подготовки студентов: журналы, книги, научные исследования, проспекты, альбомы, материалы научных конференций, научные отчеты, организационные и правовые документы, справочники, ГОСТ-Р, учебные и методические пособия и др.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, проектор и экран, копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты. Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде. Образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами, магистрантами и сотрудниками кафедры. При использовании на занятиях групповой работы используется раздаточный материал в количестве не менее 1 экземпляра на 2 студента.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

No п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	<p>Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</p> <p>В составе:</p> <p>1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath <p>2) Microsoft Core CAL</p> <p>3) Microsoft Windows Upgrade</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	<p style="text-align: center;">8 комплектов</p> <p>Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p> <p>Каждый комплект включает:</p> <p>1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office.</p> <p>2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10. Дополнительно на ВУЗ предоставляется право на использование 1 (одной) лицензии средств разработки в рамках учебных компьютеров одного технического, естественнонаучного факультета (кафедры) и предоставления студентам для целей обучения Azure Dev Tools for Teaching. Количество активаций неограниченно в рамках подразделения.</p>	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	<p>26280 лицензий для студентов ВУЗа.</p> <p>Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p>	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	OneDrive Word Excel PowerPoint			
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	8	бессрочная
4	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020	не ограничено, лимит проверок 6000	19.05.2021

14. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<p>Знает: сущность, принципы, функции и методы управления производством; основы организации производством как одной из функций управления; сущность планирования и виды планов.</p> <p>Умеет: – применять технологию принятия управленческих решений.</p> <p>Владеет: – навыками самостоятельной работы.</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Тестирование</p>
Раздел 2.	<p>Знает: теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса; методы и технологии принятия и реализации управленческих решений; методы технико-экономического анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятий и подразделений.</p> <p>Умеет: принимать управленческие решения и организовывать их выполнение; организовывать и стимулировать труд людей, укреплять трудовую и производственную дисциплину;</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Тестирование</p>

	<p>распределять обязанности и ответственность; использовать методы мотивации персонала;</p> <p>– руководить персоналом, эффективно используя власть и влияние, стиль руководства.</p> <p>Владеет:</p> <p>– навыками самостоятельной работы.</p>	
Раздел 3.	<p>Знает:</p> <p>основные требования к хозяйственному руководителю (менеджеру), стилю его работы, тактике текущего распорядительства;</p> <p>современные информационные технологии и технические средства менеджмента и маркетинга.</p> <p>Умеет:</p> <p>собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию;</p> <p>контролировать и регулировать исполнение планов; работать с управленческими документами, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности.</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками самостоятельного овладения новыми знаниями по теории и практике менеджмента и маркетинга</p>	<p>Контроль ная работа</p> <p>Тестиров ание</p> <p>Зачет</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

16. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины «Менеджмент»
основной образовательной программы

Специальность 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Профиль – «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»

Форма обучения: очная, заочная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Безопасность жизнедеятельности"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности:

д.т.н., проф. Акининым Н.И., д.т.н., проф. Васиным А.Я., к.т.н., Гаджиевым Г.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности

«17» _____ июня _____ 2020 г., протокол № 22

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Содержание разделов дисциплины	8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	27
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	27
6.1. Практические занятия	27
6.2. Лабораторные занятия	28
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	29
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	29
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы	29
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	29
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	31
8.4. Структура и примеры билетов	32
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	32
9.1. Рекомендуемая литература	32
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	33
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	33
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	35
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	35
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	36
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ	37
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	37
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	37
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	38
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	50
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	50
13.2. Учебно-наглядные пособия:	51
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:	51
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:	51
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:	52
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	52
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	57

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.05.01 – Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой *Техносферной безопасности* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина *«Безопасность жизнедеятельности»* относится к базовой части дисциплин учебного плана (*Б1.Б.09*) и рассчитана на изучение в 5 семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии, физической химии, общей химической технологии.

Цель дисциплины – формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Основными обобщенными **задачами дисциплины** являются:

- приобретение понимания и анализ рисков, связанных с деятельностью человека;
- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- формирование:
 - культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности рассматриваются в качестве важнейшего приоритета жизнедеятельности человека;
 - культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
 - готовности применения профессиональных знаний для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
 - способностей к оценке вклада своей предметной области в решение проблем безопасности;

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью ознакомления:

- с современным состоянием и негативными факторами среды обитания;
- с принципами обеспечения безопасности взаимодействия человека со средой обитания, рациональными условиями деятельности;

- с последствиями воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, принципами их идентификации;
- с средствами и методами повышения безопасности, экологичности и устойчивости жизнедеятельности в техносфере;
- с методами повышения устойчивости функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях;
- с мероприятиями по защите населения и персонала объектов экономики в чрезвычайных ситуациях;
- с правовыми, нормативными, организационными и экономическими основами безопасности жизнедеятельности;
- с методами контроля и управления условиями жизнедеятельности.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Безопасность жизнедеятельности*» при подготовке специалистов по направлению подготовки 18.05.01 – Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, профиль подготовки – «**Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив**» направлено на приобретение следующих компетенций.

2.1. Общекультурные:

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- способность использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

Владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;

- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	48
Лекции	0,89	32
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	0,44	16
Самостоятельная работа	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2
Подготовка к лабораторным работам		20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	36
Лекции	0,89	24
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	0,44	12
Самостоятельная работа	1,67	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,15
Подготовка к лабораторным работам		15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лек-ции	Лаб. работы	Сам. работа
	Раздел 1. Введение в безопасность	5	2		3
1.1	Основные понятия и определения.	2	1		1
1.2	Безопасность и устойчивое развитие.	3	1		2
	Раздел 2. Человек и техносфера.	7	2		5

2.1	Структура техносферы и ее основных компонентов.	3	1		2
2.2	Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.	4	1		3
	Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	28	7	6	15
3.1	Классификация негативных факторов среды обитания человека	2	1		1
3.2	Химические негативные факторы (вредные вещества).	5	1	1	3
3.3	Механические и акустические колебания, вибрация и шум.	3		1	2
3.4	Электромагнитные излучения и поля.	1			1
3.5	Ионизирующие излучение.	2	0,5		1,5
3.6	Электрический ток.	4	2	1	1
3.7	Опасные механические факторы.	2			2
3.8	Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.	7	2	3	2
3.9	Статическое электричество	2	0,5		1,5
	Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	18	4	2,5	11,5
4.1	Основные принципы защиты.	1			1
4.2	Защита от химических и биологических негативных факторов.	4	1	1,5	1,5
4.3	Защита от энергетических воздействий и физических полей.	2		1	1
4.4	Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением.	4	2		2
4.5	Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности.	2			2
4.6	Безопасная эксплуатация компрессоров.	3	0,5		2,5
4.7	Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.	2	0,5		1,5
	Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	10	1	4,5	4,5
5.1	Понятие комфортных или оптимальных условий.	2	1		1
5.2	Микроклимат помещений.	4		1,5	2,5
5.3	Освещение и световая среда в помещении.	4		3	1
	Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	7	2		5
6.1	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.	2			2
6.2	Виды и условия трудовой деятельности.	4	2		2
6.3	Эргономические основы безопасности.	1			1

	Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	23	10	3	10
7.1	Общие сведения о ЧС.	2	1		1
7.2	Пожар и взрыв.	6	2	2	2
7.3	Аварии на химически опасных объектах.	3	1	0,5	1,5
7.4	Радиационные аварии.	3	1		2
7.5	Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.	2	1		1
7.6	Чрезвычайные ситуации военного времени.	2	1		1
7.7	Защита населения в чрезвычайных ситуациях.	3	2		1
7.8	Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.	2	1	0,5	0,5
	Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	10	4		6
8.1	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.	4	2		2
8.2	Экономические основы управления безопасностью.	2			2
8.3	Страхование рисков	1			1
8.4	Государственное управление безопасностью	3	2		1
	ИТОГО	108	32	16	60
	Зачет с оценкой	+			
	ИТОГО	108			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в безопасность.

1.1. Основные понятия термины и определения.

Характерные системы «человек – среда обитания».

Понятие техносферы. Производственная, городская, бытовая, природная среды и их краткая характеристика. Взаимодействие человека со средой обитания.

Понятия «опасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Краткая характеристика опасностей и их источников.

Понятие «безопасность». Системы безопасности и их структура. Экологическая, промышленная, производственная безопасности. Транспортная и пожарная безопасность. Краткая характеристика разновидностей систем безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности. Основные опасности химических производств.

Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Вред, ущерб – экологический, экономический, социальный. Риск – измерение риска, разновидности риска. Экологический, профессиональный, индивидуальный, коллективный, социальный, приемлемый, мотивированный, немотивированный риски. Современные уровни риска опасных событий. Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Стихийные бедствия и природные катастрофы.

1.2. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Безопасность и демография.

Причины проявления опасности. Человек как источник опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей.

Аксиомы безопасности жизнедеятельности.

Региональные особенности и проблемы безопасности.

РАЗДЕЛ 2. «ЧЕЛОВЕК И ТЕХНОСФЕРА»

2.1. Структура техносферы и ее основных компонентов. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Этапы формирования техносферы и ее эволюция.

Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды: ингредиентные, биологические и энергетические загрязнения, деградация природной среды, информационно-психологические воздействия. Виды опасных и вредных факторов техносферы: выбросы и сбросы вредных химических и биологических веществ в атмосферу и гидросферу, акустическое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения, промышленные и бытовые твердые отходы, информационные и транспортные потоки. Взаимодействие и трансформация загрязнений в среде обитания. Образование смога, кислотных дождей, снижение плодородия почвы и качества продуктов питания, разрушение технических сооружений и т.п. Закон о неизбежности образования отходов жизнедеятельности.

2.2. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

Критерии и параметры безопасности техносферы - средняя продолжительность жизни, уровень экологически и профессионально обусловленных заболеваний.

Неизбежность расширения техносферы. Современные принципы формирования техносферы. Архитектурно-планировочное зонирование территории на селитебные, промышленные и парково-рекреационные зоны, транспортные узлы. Приоритетность вопросов безопасности и сохранения природы при формировании техносферы. Долгосрочное планирование

развития техносферы, минимизация опасных и вредных факторов за счет комплексной и экологической логистики жизненного цикла материальных потоков в техносфере. Городская и техносферная логистика как метод повышения безопасности и формирования благоприятной для человека среды обитания. Культура безопасности личности и общества как фактор обеспечения безопасности в техносфере. Безопасность и устойчивое развитие человеческого сообщества.

Состояние техносферной безопасности в регионе, городе – основные проблемы и пути их решения.

РАЗДЕЛ 3. «ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДУ ОБИТАНИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ»

3.1. Классификация негативных факторов среды обитания человека: физические, химические, биологические, психофизиологические. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы защиты человека от негативных воздействий. Характеристики анализаторов: кожный анализатор, осязание, ощущение боли, температурная чувствительность, мышечное чувство, восприятие вкуса, обоняние, слух, зрение. Время реакции человека к действию раздражителей. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Понятие предельно-допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора и принципы его установления.

Ориентировочно-безопасный уровень воздействия.

Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека.

3.2. Химические негативные факторы (вредные вещества). Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ. Пути поступления веществ в организм человека, распределение и превращение вредного вещества в нем, действие вредных веществ. Конкретные примеры наиболее распространенных вредных веществ и их действия на человека. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, потенцирование, антагонизм, независимость. Комплексное действие вредных веществ. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально разовая, рабочей зоны. Установление допустимых концентраций вредных веществ при их комбинированном действии. Хронические и острые отравления, профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания, на гидросферу, почву, животных и растительность, объекты техносферы.

Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания: производственную, городскую, бытовую.

Промышленная пыль. Условия образования. Классификация по происхождению, по способу образования, по химическому составу. Особенности воздействия пыли на организм человека.

Наночастицы – специфика воздействия на живые организмы и процессов переноса в окружающей среде.

Создание безопасных условий труда в соответствии с ССБТ при работе с вредными веществами (применительно к конкретной отрасли).

Первая (доврачебная) помощь при химических ожогах и отравлениях вредными веществами.

Основные требования безопасности на предприятиях химической промышленности, связанных с производством вредных веществ.

Биологические негативные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы), макроорганизмы (растения и животные). Классификация биологических негативных факторов и их источников.

Физические негативные факторы.

3.3. Механические и акустические колебания, вибрация и шум.

Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций. Воздействие вибраций на человека и техносферу. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.

Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации.

Основные характеристики акустического поля и единицы измерения параметров шума. Классификация акустических колебаний и шумов. Действие акустических колебаний - шума на человека, особенности воздействия на человека акустических колебаний различных частотных диапазонов – инфразвуковых, звуковых, ультра-звуковых, физиологическое и психологическое воздействие. Принципы нормирования акустического воздействия различных диапазонов. Заболевания, в том числе профессиональные, связанные с акустическим воздействием. Влияние шума на работоспособность человека и его производительность труда. Источники акустических колебаний (шума) в техносфере – их основные характеристики и уровни.

3.4. Электромагнитные излучения и поля. Основные характеристики электромагнитных излучений и единицы измерения параметров электромагнитного поля. Классификация электромагнитных излучений и полей – по частотным диапазонам, электростатические и магнитостатические поля. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, особенности воздействия электромагнитных полей различных видов и частотных диапазонов.

Заболевания, связанные с воздействием электромагнитных полей. Принципы нормирования электромагнитных излучений различных частотных

диапазонов, электростатических и магнитостатических полей. Основные источники электромагнитных полей в техносфере, их частотные диапазоны и характерные уровни. Использование электромагнитных излучений в информационных и медицинских технологиях.

Инфракрасное (тепловое) излучение как разновидность электромагнитного излучения.

Характеристики теплового излучения и воздействие теплоты на человека. Источники инфракрасного (теплового) излучения в техносфере.

Лазерное излучение как когерентное монохроматическое электромагнитное излучение.

Частотные диапазоны, основные параметры лазерного излучения и его классификация. Воздействие лазерного излучения на человека и принципы установления предельно-допустимых уровней. Источники лазерного излучения в техносфере. Использование лазерного излучения в культурно-зрелищных мероприятиях, информационных и медицинских технологиях.

Ультрафиолетовое излучение. Действие излучения на человека. Безопасные уровни воздействия. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере.

3.5. Ионизирующее излучение. Основные характеристики ионизирующего поля – дозовые характеристики: экспозиционная, эквивалентные дозы. Активность радионуклидов. Природа и виды ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующих излучений на человека и природу. Лучевая болезнь. Принципы нормирования ионизирующих излучений, допустимые уровни внешнего и внутреннего облучения – дозовые и производные от них. Естественные и техногенные источники ионизирующих излучений.

3.6. Электрический ток. Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Напряжение прикосновения, напряжение шага. Категорирование помещения по степени электрической опасности. Воздействие электрического тока на человека: виды воздействия (термическое, электролитическое, биологическое), электрический удар, местные электротравмы, параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека.

Предельно допустимые напряжения прикосновения и токи. Влияние вида и параметров электрической сети на исход поражения электрическим током.

3.7. Опасные механические факторы. Источники механических травм, опасные механические движения и действия оборудования и инструмента, подъемное оборудование, транспорт. Виды механических травм. Герметичные системы, находящиеся под давлением: классификация герметичных систем, причины возникновения опасности герметичных систем, опасности, связанные с нарушением герметичности.

Потенциально опасные технологические процессы. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Технологический регламент как основа обеспечения безопасности технологического процесса. Содержание технологического регламента. Инженерно-технические средства безопасности.

Безопасность производственного оборудования. Основное производственное оборудование в химической промышленности. Общие направления создания химического оборудования (унификация, интенсификация, укрупнение химического оборудования). Общие требования к безопасности производственного оборудования.

Понятие опасной зоны. Способы предупреждения возникновения опасной зоны (защитные устройства - ограждающие, предохранительные, предупредительные).

Световая, звуковая, знаковая сигнализация. Цвета безопасности. Приборы безопасности (манометры, анемометры и др.).

Требования к надежности производственного оборудования.

Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования

Общая характеристика ремонтных и очистных работ. Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования.

Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности. Содержание технического обслуживания. Планово-предупредительные ремонты. Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Подготовка, организация и проведение ремонтных работ. План организационных работ (ПОР).

Безопасность при проведении газоопасных работ.

Безопасность при проведении ремонтных работ в закрытых аппаратах и емкостях.

Безопасность при проведении огневых работ.

Безопасность при проведении очистных работ.

3.8. Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.

Общие сведения о горении. Условия, необходимые для возникновения и стационарного развития процесса горения. Виды горения. Характеристики процесса горения (скорость горения, температура горения).

Формы горения (собственно горение, взрыв, детонация). Понятие взрыва. Понятие детонации.

Пожарная опасность технологических сред.

Особенности горения и взрывов пылей и пылевоздушных смесей.

Первичные и вторичные взрывы пылей.

Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов согласно ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов.

Номенклатура показателей и методы их определения».

Понятие горючести. Классификация веществ и материалов по группе горючести (негорючие, трудногорючие, горючие).

Пожаровзрывоопасные свойства смесей горючих паров и газов с воздухом. Область воспламенения. Нижний и верхний концентрационные и температурные пределы распространения пламени. Факторы, влияющие на пределы распространения пламени. Методы расчета и экспериментального определения концентрационных и температурных пределов распространения пламени. Минимальная энергия зажигания. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода.

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Температура вспышки паров и температура воспламенения.

Пожаровзрывоопасные свойства пылей. Влияние влажности, дисперсности и теплоты сгорания пылей на нижний концентрационный предел распространения пламени.

Условия самовозгорания веществ различной природы. Классификация веществ, склонных к самовозгоранию.

3.9. Статическое электричество. Причины накопления зарядов статического электричества. Источники статического электричества в природе, в быту, на производстве и их характеристики, возникающие напряженности электрического поля, электростатические заряды.

Молния как разряд статического электричества. Виды молний, опасные факторы, разряды молнии, характеристики молнии.

РАЗДЕЛ 4. «ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИРОДНОГО, АНТРОПОГЕННОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

4.1. Основные принципы защиты. Снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса, реализуемого в нем. Увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты. Уменьшение времени пребывания объекта защиты в зоне источника негативного воздействия. Установка между источником опасности или вредного воздействия и объектом защиты средств, снижающих уровень опасного и вредного фактора. Применение малоотходных технологий и замкнутых циклов. Понятие о коллективных и индивидуальных средствах защиты.

4.2. Защита от химических и биологических негативных факторов. Общие задачи и методы защиты: рациональное размещение источника по отношению к объекту защиты, локализация источника, удаление вредных веществ из защитной зоны, применение индивидуальных и коллективных средств очистки и защиты.

Защита от загрязнения воздушной среды. Вентиляция: системы вентиляции и их классификация; естественная и механическая вентиляция; общеобменная и местная вентиляция, приточная и вытяжная вентиляция, их основные виды и примеры выполнения. Требования к устройству вентиляции.

Очистка от вредных веществ атмосферы и воздуха рабочей зоны. Основные методы, технологии и средства очистки от пыли и вредных газов. Сущность работы основных типов пылеуловителей и газоуловителей. Индивидуальные средства защиты органов дыхания.

Защита от загрязнения водной среды. Основные методы, технологии и средства очистки воды от растворимых и нерастворимых вредных веществ.

Рассеивание и разбавление вредных выбросов и сбросов. Понятие нормативно допустимых сбросов и временно согласованных выбросов и сбросов. Сущность рассеивания и разбавления.

Методы обеспечения качества питьевой воды и водоподготовка. Требования к качеству питьевой воды. Методы очистки и обеззараживания питьевой воды. Хлорирование, озонирование, ультрафиолетовая и термическая обработка. Сорбционная очистка, опреснение и обессоливание питьевой воды. Достоинства и недостатки методов, особенности применения.

Коллективные и индивидуальные методы и средства подготовки питьевой воды. Модульные системы водоподготовки, индивидуальные устройства очистки питьевой воды.

Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов. Классификация отходов: бытовые, промышленные, сельскохозяйственные, радиоактивные, биологические, токсичные – классы токсичности. Современные методы утилизации и обезвреживания отходов. Отходы как вторичные материальные ресурсы.

4.3. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Основные принципы защиты от физических полей: снижение уровня излучения источника, удаление объекта защиты от источника излучения, экранирование излучений – поглощение и отражение энергии.

Защита от вибрации: основные методы защиты и принцип снижения вибрации. Индивидуальные средства виброзащиты. Контроль уровня вибрации.

Защита от шума, инфра- и ультразвука. Основные методы защиты: снижение звуковой мощности источника шума, рациональное размещение источника шума и объекта защиты относительно друг друга, защита расстоянием, акустическая обработка помещения, звукоизоляция, экранирование и применение глушителей шума. Принцип снижения шума в каждом из методов и области их использования. Особенности защиты от инфра- и ультразвука. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня интенсивности звука.

Защита от электромагнитных излучений, статических, электрических и магнитных полей. Общие принципы защиты от электромагнитных полей. Экранирование излучений - электромагнитное экранирование, электростатическое экранирование, магнитостатическое экранирование. Эффективность экранирования. Особенности защиты от излучений промышленной частоты. Понятие о радиопрогнозе на местности, особенности и требований к размещению источников излучения радиочастотного

диапазона. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня излучений и напряженности полей различного частотного диапазона.

Защита от лазерного излучения. Классификация лазеров по степени опасности. Общие принципы защиты от лазерного излучения.

Защита от инфракрасного (теплого) излучения. Теплоизоляция, экранирование – типы теплозащитных экранов.

Защита от ионизирующих излучений. Общие принципы защиты от ионизирующих излучений – особенности защиты от различных видов излучений (гамма, бета и альфа излучения). Особенности контроля уровня ионизирующих излучений различных видов.

Методы и средства обеспечения электробезопасности. Применение малых напряжений, электрическое разделение сетей, электрическая изоляция, защита от прикосновения к токоведущим частям, защитное заземление (требования к выполнению заземления), зануление, устройства защитного отключения. Принципы работы защитных устройств – достоинства, недостатки, характерные области применения, особенности работы применительно к различным типам электрических сетей. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Контроль параметров электросетей – напряжения, тока, изоляции фаз, определение фазы.

Защита от статического электричества. Методы, исключающие или уменьшающие образование статических зарядов; методы, устраняющие образующие заряды. Молниезащита зданий и сооружений – типы молниеотводов, устройство молниезащиты и требования к ее выполнению. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний.

Защита от механического травмирования. Оградительные устройства, предохранительные и блокирующие устройства, устройства аварийного отключения, ограничительные устройства, тормозные устройства, устройства контроля и сигнализации, дистанционное управление. Правила обеспечения безопасности при работе с ручным инструментом. Особенности обеспечения безопасности подъемного оборудования и транспортных средств.

4.4. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением.

Причины аварий и взрывов сосудов. Общие требования безопасности, предъявляемые к сосудам, работающим под давлением (к изготовлению, эксплуатации, ремонту). Техническое освидетельствование сосудов.

Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов. Причины взрывов баллонов. Устройство, маркировка и освидетельствование баллонов. Эксплуатация, хранение и транспортировка.

Цистерны и бочки для перевозки сжиженных газов.

4.5. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация, прокладка трубопроводов. Компенсация тепловых удлинений. Арматура. Тепловая изоляция и окраска трубопроводов. Освидетельствование трубопроводов.

4.6. Безопасная эксплуатация компрессоров. Источники опасности при сжатии газов. Система смазки и смазочные масла. Система охлаждения компрессорных установок. Специальные требования безопасности.

Безопасность эксплуатации насосов. Центробежные, поршневые, специальные насосы.

Безопасность эксплуатации газгольдеров. Мокрые, сухие, изотермические газгольдеры, газгольдеры высокого давления.

4.7. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный анализ и оценивание риска – предварительный анализ риска, понятие деревьев причин и последствий. Количественный анализ и оценивание риска – общие принципы численного оценивание риска. Методы использования экспертных оценок при анализе и оценивании риска. Понятие опасной зоны и методология ее определения.

Знаки безопасности: запрещающие, предупреждающие, предписывающие, указательные, пожарной безопасности, эвакуационные, медицинского и санитарного назначения.

РАЗДЕЛ 5. «ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»

5.1. Понятие комфортных или оптимальных условий. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека, параметрами среды жизнедеятельности человека. Основные методы, улучшающие самочувствие и работоспособность человека: не превышение допустимых уровней негативных факторов и их снижение до минимально возможных уровней, рационализация режима труда и отдыха, удобство рабочего места и рабочей зоны, хороший психологический климат в трудовом коллективе, климатические условия в зоне жизнедеятельности, оптимальная освещенность и комфортная световая среда.

5.2. Микроклимат помещений. Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой. Климатические параметры, влияющие на теплообмен. Взаимосвязь климатических условий со здоровьем и работоспособностью человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях: системы отопления, вентиляции и кондиционирования, устройство, выбор систем и их производительности; средства для создания оптимального аэроионного состава воздушной среды. Контроль параметров микроклимата в помещении.

5.3. Освещение и световая среда в помещении. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Характеристики освещения и световой среды. Факторы, определяющие

зрительный и психологический комфорт. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Искусственные источники света: типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. *Светильники*: назначение, типы, особенности применения. Промышленные светильники, используемые на химических предприятиях (пылевлагонепроницаемые, взрывобезопасные и др.).

Цветовая среда: влияние цветовой среды на работоспособность, утомляемость, особенности формирования цветового интерьера для выполнения различных видов работ и отдыха. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных зрительных условий и сохранения зрения. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения.

РАЗДЕЛ 6. «ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ»

6.1. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, воля, мотивация. Психические свойства: характер, темперамент, психологические и соционические типы людей. Психические состояния: длительные, временные, периодические. Чрезмерные формы психического напряжения. Влияние алкоголя, наркотических и психотропных средств на безопасность. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии. Профессиограмма. Инженерная психология. Психодиагностика, профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля. Факторы, влияющих на надежность действий операторов.

6.2. Виды и условия трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и умственного труда, творческий труд. Опасные и вредные производственные факторы. Основные группы опасных и вредных производственных факторов. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Понятие условий труда. Факторы, воздействующие на формирование условий труда. Государственная экспертиза условий труда. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

6.3. Эргономические основы безопасности. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек — машина — среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места: выбор положения

работающего, пространственная компоновка и размерные характеристики рабочего места, взаимное положение рабочих мест, размещение технологической и организационной оснастки, конструкции и расположение средств отображения информации. Техническая эстетика.

Требования к организации рабочего места пользователя компьютера и офисной техники.

РАЗДЕЛ 7. «ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ»

7.1. Общие сведения о ЧС. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и военного характера и их основные характеристики. Причины возникновения ЧС. Стадии, скорость и развитие ЧС Поражающие факторы источников ЧС техногенного и природного характера. Классификация стихийных бедствий.

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях. Обеспечение личной и общей безопасности при ЧС. Определение степени потенциальной опасности. Основы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

7.2. Пожар и взрыв.

Системы пожарной безопасности. Пожарная профилактика.

Основные причины загораний, пожаров и взрывов на предприятиях химической промышленности. Классификация пожаров. Пожарная профилактика объекта.

Основные меры обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.

Требования к системе предотвращения пожаров и взрывов: предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды, предотвращение образования в горючей среде источников зажигания.

Обеспечение безопасной эксплуатации аппаратов для переработки горючих газов, жидкостей и сыпучих материалов. Контроль состава горючей среды. Применение ингибирующих и флегматизирующих добавок, рабочей и аварийной вентиляции. Ограничение массы горючих веществ и безопасный способ их размещения.

Исключение источников воспламенения и применение соответствующего электрооборудования; регламентация огневых работ; соблюдение требований искробезопасности; регламентация максимально допустимой температуры нагрева; ликвидация условий самовозгорания.

Классификация взрывчатых веществ.

Пожаро- и взрывозащита оборудования.

Пассивные и активные способы защиты. Технические средства сброса давления взрыва в оборудовании: предохранительные мембраны и клапаны; дыхательная арматура. Средства, предотвращающие распространение пламени по производственным коммуникациям: сухие огнепреградители, жидкостные предохранительные затворы, аварийный слив горючих жидкостей, затворы из твердых измельченных материалов, автоматически закрывающиеся задвижки и заслонки. Автоматические быстродействующие

средства локализации и подавления взрыва (взрывоподавляющие устройства, пламеотсекатели).

Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных зонах.

Воспламенение горючих смесей от перегрева электрооборудования и электрической искры. Классификация производственных помещений (зон) по пожаровзрывоопасности согласно ПУЭ. Распределение горючих смесей по категориям и группам в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования». Взрывозащищенное электрооборудование и принципы его выбора по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

Организация безопасной эксплуатации электрооборудования в пожаровзрывоопасных производствах.

Опасность воспламенения горючих смесей разрядами статического электричества. Мероприятия по защите технологических процессов от статического электричества

Обеспечение требований пожарной безопасности.

Меры обеспечения пожарной безопасности промышленных зданий и сооружений.

Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Огнестойкость и возгораемость строительных конструкций. Классификация строительных материалов, по возгораемости. Показатели огнестойкости (пределы огнестойкости строительных конструкций и пределы распространения огня по ним). Нормирование огнестойкости зданий и сооружений.

Объемно-планировочные решения в промышленных зданиях с учетом противопожарных требований (пожарные отсеки и секции). Противопожарные преграды (противопожарные стены, перегородки, перекрытия, двери и окна, тамбур-шлюзы, зоны) их виды и назначение. Предохранительные (легкосбрасываемые) конструкции. Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями, их нормирование с учетом санитарных и противопожарных требований.

Безопасная эвакуация людей.

Противопожарное водоснабжение.

Защита зданий и сооружений химических предприятий от прямого удара и вторичных проявлений молнии. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний. Устройство систем молниезащиты.

Средства и методы тушения пожаров.

Общие сведения о пожаротушении. Условия, необходимые для прекращения горения. Способы пожаротушения (поверхностное и объемное тушение). Основные средства тушения пожаров и их характеристика. Жидкие огнетушащие вещества (вода, водные растворы солей). Огнетушащие свойства воды. Пены: химическая пена, пенообразователи. Негорючие газы или инертные разбавители (диоксид углерода, азот, аргон, водяной пар).

Галоген-углеводородные составы, хладоны. Огнетушащие порошки, механизм огнетушащего действия порошков. Тушение комбинированными составами. Первичные средства пожаротушения.

Установки пожаротушения. Автоматические стационарные системы пожаротушения с использованием негорючих газов, воды и пены. Спринклерные и дренчерные системы.

Системы оповещения людей о пожаре. Знаки пожарной безопасности.

Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами и взрывами.

Основные поражающие факторы пожара. Решение типовых задач по оценке пожарной обстановки: определение минимального безопасного расстояния для персонала и элементов объекта от очага пожара; величины теплового потока, падающего на поверхность объекта при пожаре; допустимых размеров зоны горения, исключающих распространение пожара на расположенные рядом объекты.

Характерные особенности взрыва. Зоны действия взрыва и их характеристика. Основные поражающие факторы взрыва (ударная волна и осколочные поля). Действие взрыва на человека. Решение типовых задач по оценке обстановки при взрыве: определение избыточного давления во фронте ударной волны в зависимости от расстояния; радиусов зон разрушения; предполагаемых степеней разрушения элементов объекта. Методика оценки возможного ущерба производственному зданию и технологическому оборудованию. Защита предприятий и населения от поражающих факторов, возникающих в результате пожаров и взрывов. Организация пожарной охраны в Российской Федерации. Основные положения законодательства и нормативно-правовое регулирование в области пожарной безопасности.

7.3. Аварии на химически опасных объектах. Основные понятия и определения: химическая авария, химически опасный объект, химическое заражение, зона химического заражения, пролив опасных химических веществ, очаг химического поражения. Виды аварий на химически опасных объектах. Основные показатели степени опасности химически опасных объектов.

Причины и последствия аварий на химически опасных объектах. Очаг химического поражения и его краткая характеристика. Зоны химического заражения и их характеристика. Факторы влияющие на размер очага химического заражения. Формы возможных зон заражения и их характеристика.

Защита населения от аварийных химически опасных веществ (АХОВ). Основные способы защиты и правила поведения. Оповещение населения. Использование индивидуальных средств защиты органов дыхания и кожи. Средства медицинской защиты. Укрытие населения в защитных сооружениях. Временное укрытие населения в жилых и производственных зданиях. Герметизация помещений, ее предназначение и последовательность. Эвакуация населения из зон возможного заражения.

7.4. Радиационные аварии. Основные понятия и определения: радиационная авария, радиационно опасный объект, радиоактивное загрязнение, зона радиоактивного загрязнения, зона отчуждения, зона отселения. Виды аварий на радиационно опасных объектах, их динамика развития, основные опасности.

Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории. Понятие радиационного прогноза. Определение возможных доз облучения и допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения. Допустимые уровни облучения при аварийных ситуациях. Дозиметрический контроль.

Понятие о режимах радиационной защиты, их назначение, содержание и порядок введения. Комплекс мероприятий, проводимых в интересах обеспечения защиты людей в зонах радиоактивного загрязнения. Оповещение населения о радиационных авариях. Укрытие населения в защитных сооружениях. Уменьшение времени пребывания людей в зонах радиоактивного загрязнения и эвакуация в безопасные районы. Использование средств индивидуальной защиты. Проведение йодной профилактики. Контроль безопасности продуктов питания.

Действия населения при радиационной аварии. Законодательство Российской Федерации в области радиационной безопасности.

Гидротехнические аварии. Основные опасности и источники гидротехнических и гидродинамических аварий. Классификация зон катастрофического затопления и их характеристика. Показатели последствий поражающего воздействия волны прорыва. Характер и масштабы поражающего действия волны прорыва

7.5. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.

Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

Назначение и классификация дозиметрических приборов.

Измеритель мощности дозы ДП-5В, назначение, техническая характеристика, устройство, подготовка к работе.

Работа с прибором: определение мощности дозы (гамма-фона); измерение степени зараженности различных поверхностей.

Измеритель дозы ИД-1, назначение, общее устройство, порядок работы с прибором.

Измеритель дозы ИД-11.

Организация индивидуального дозиметрического контроля с помощью ИД-1 (порядок выдачи дозиметров, их учет, снятие показаний по возвращению из зоны радиации).

Методы индикации:

боевых токсических химических веществ (БТХВ);
аварийно химических опасных веществ.

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР), назначение, устройство, порядок и последовательность определения БТХВ в воздухе и на других объектах с помощью индикаторных трубок

Практическая работа с прибором.

7.6. Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы.

Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.

7.7. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия.

Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Способы обеспечения психологической устойчивости населения в чрезвычайных ситуациях.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): цели, задачи и структура. Территориальные и функциональные подсистемы РСЧС. Координационные органы РСЧС. Органы управления и режимы функционирования РСЧС. Силы и средства РСЧС.

7.8. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Понятие об устойчивости объекта. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.

Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной безопасности. Формы реакции на экстремальную ситуацию. Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях.

Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций. Основы медицины катастроф. Планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС). Требования к их составлению и их содержание.

РАЗДЕЛ 8. «УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

8.1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Концепции национальной безопасности и демографической политики Российской Федерации – основные положения. Общая характеристика системы законодательных и нормативно-правовых

актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Характеристика основных законодательных и нормативно-правовых актов: назначение, объекты регулирования и основные положения. Требования безопасности в технических регламентах. Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах.

Законодательство об охране труда. Трудовой кодекс – основные положения X раздела кодекса, касающиеся вопросов охраны труда. Законодательные акты директивных органов.

Подзаконные акты по охране труда.

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) - структура и основные стандарты. Стандарты предприятий по безопасности труда. Инструкции по охране труда.

Законодательство о безопасности в чрезвычайных ситуациях. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Структура законодательной базы - основные законы и их сущность: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ, Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ, Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 № 3-ФЗ.

Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) – структура и основные стандарты.

8.2. Экономические основы управления безопасностью.

Современные рыночные методы экономического управления безопасностью и основные принципы регулирования различных аспектов безопасности: позитивные и негативные методы стимулирования безопасности.

Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды.

Экономика безопасности труда. Социально-экономическое значение охраны труда, финансирование охраны труда. Экономические ущербы от производственного травматизма, профессиональных заболеваний и неблагоприятных условий труда – основные составляющие ущерба. Экономический эффект мероприятий по улучшению условий и охране труда.

Экономика чрезвычайных ситуаций. Эколого-экономические и социально-экономические составляющие ущерба от чрезвычайных ситуаций. Экономическая эффективность превентивных мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций.

8.3. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Компенсационная,

превентивная и инвестиционная экономические функции страхования ответственности. Экологическое страхование – проблемы и страховые риски.

Страхование ответственности предприятий – источников повышенной опасности. Страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

8.4. Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура. Министерства, агентства и службы – их основные функции, обязанности, права и ответственность в области различных аспектов безопасности. Управление экологической, промышленной и производственной безопасностью в регионах, селитебных зонах, на предприятиях и в организациях.

Обязанности работодателей по обеспечению охраны труда на предприятии.

Гарантии права работников на охрану труда. Обязанности работника по обеспечению охраны труда на предприятии.

Обучение работников безопасным приемам и методам работы.

Организация обучения и проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов. Виды инструктажа по охране труда. Порядок проведения и оформления инструктажа.

Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда.

Надзор в сфере безопасности – основные органы надзора, их функции и права.

Кризисное управление в чрезвычайных ситуациях – российская система управления в чрезвычайных ситуациях – система РСЧС, система гражданской обороны – сущность структуры, задачи и функции.

Травматизм и заболеваемость на производстве.

Понятия о несчастном случае, производственной травме, профессиональном заболевании и отравлении. Острые и хронические заболевания.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Относительные показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Причины производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Методы анализа травматизма.

Организация мониторинга, диагностики и контроля состояния окружающей среды, промышленной безопасности, условий и безопасности труда. Государственная экологическая экспертиза и оценка состояния окружающей среды, декларирование промышленной безопасности, государственная экспертиза условий труда, аттестация рабочих мест – понятие, задачи, основные функции, сущность, краткая характеристика процедуры проведения.

Аудит и сертификация состояния безопасности. Экологический аудит и экологическая сертификация, сертификация производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда – сущность и задачи.

Основы менеджмента в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников: основные задачи, принципы и сущность менеджмента. Сущность цикла «Деминга-Шухарта» менеджмента качества: политика в области безопасности, контроль и измерение параметров, корректировка и постоянное совершенствование.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Знать:								
1	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;	+	+				+		+
2	характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.			+	+	+		+	
	Уметь:								
3	идентифицировать основные опасности среды обитания человека;	+		+	+		+		
4	оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.		+			+		+	+
	Владеть:								
5	законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;	+			+			+	+
6	способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;				+			+	
7	понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	+	+	+	+	+	+	+	+
8	навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.			+	+			+	
	Общекультурные компетенции:								
1	- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);	+	+			+		+	+
2	- способность использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).			+	+		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «**Безопасность жизнедеятельности**» выполняется в соответствии с Учебным планом в 5 семестре и занимает 16 акад. часов. Лабораторные работы охватывают четыре раздела дисциплины. В практикум входит 11 работ, из них 10 работ по 1,5 часа и одна работа – 1 ч. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «**Безопасность жизнедеятельности**», а также дает знания о методиках определения показателей опасности и вредности производственной среды и требованиям к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 28 баллов (максимально по 2,5 балла за 10 работ и 3 балла за работу №8 «Определение концентрационных пределов распространения пламени газоздушных смесей»). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы лабораторных работ	Часы
1	5.2	Определение параметров метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений.	1,5
2	4.2	Оценка эффективности работы вентиляционных установок.	1,0
3	3.2; 4.2	Определение запыленности воздуха производственных помещений.	1,0 0,5
4	3.3; 4.3	Исследование производственного шума и эффективности звукоизолирующих устройств.	1,0 0,5
5	5.3	Измерение и нормирование естественной освещенности на рабочих местах.	1,5
6	5.3	Измерение и нормирование искусственной освещенности на рабочих местах.	1,5
7	3.8; 7.2	Определение температуры вспышки горючих жидкостей.	1,0 0,5
8	3.8; 7.2	Определение концентрационных пределов распространения пламени газоздушных смесей.	1,0 0,5
9	3.8; 7.3	Определение группы трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов	1,0 0,5
10	3.6; 4.3	Исследование опасности поражения человека током в трехфазных электрических сетях.	1,0 0,5
11	7.2; 7.8	Определение типа и количества огнетушителей для производственных помещений. Расчет максимального количества горючих жидкостей для производственных помещений.	1,0 0,5

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» предусмотрена самостоятельная работа студента в объёме 60 акад. часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовка к зачету с оценкой.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно–аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (первая по разделу 4, вторая по разделу 7). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 16 баллов за каждую. 28 баллов отводятся на лабораторные работы.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 16 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 8 баллов за вопрос.

1. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Инженерно-технические средства безопасности.

2. Потенциально опасные технологические процессы (группы). Виды опасностей и основные причины возникновения аварийной ситуации. Технологический регламент, его содержание.
3. Сосуды и аппараты, работающие под давлением, требования безопасности, предъявляемые к ним, их арматура и техническое освидетельствование.
4. Назначение, устройство, маркировка и техническое освидетельствование баллонов.
5. Меры безопасности при эксплуатации, транспортировке и хранении баллонов. Причины взрывов и списания баллонов. Ацетиленовые баллоны, их устройство.
6. Безопасность эксплуатации компрессоров (источники опасности, системы смазки и охлаждения, предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы). Специальные требования безопасности.
7. Назначение, классификация и типы газгольдеров. Устройство и безопасная эксплуатация газгольдеров низкого давления.
8. Действие электрического тока на организм человека и виды поражений. Факторы, определяющие степень воздействия электрического тока на организм человека. Электрозащитные средства: изолирующие, ограждающие и вспомогательные.
9. Условия и основные причины поражения человека электрическим током. Пороговые значения различных видов тока. Классификация помещений по опасности поражения людей электрическим током.
10. Технические способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность (защитное заземление, зануление и т.д.).
11. Безопасность при проведении работ в закрытых аппаратах и емкостях.
12. Мероприятия, повышающие устойчивость функционирования производственных объектов.
13. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций -- РСЧС (основные задачи, структура, органы управления, режимы функционирования РСЧС).

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 16 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 8 баллов за вопрос.

1. Классификация ЧС по виду (сфере) возникновения. Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами.
2. Классификация ЧС по масштабу. Стадии ЧС. Прогнозирование последствий аварий, вызванных взрывами.
3. Классы пожаров, их характеристика. Опасные факторы пожаров, воздействующих на людей. Защита органов дыхания и головы при пожарах.

4. Понятие о горении. Условия, виды, формы и характеристики горения. Тепловая и цепная теории горения. Условия перехода горения ГВС во взрыв.
5. Показатели пожаровзрывоопасности веществ (газов, жидкостей, пылей). Их характеристика и применение. Диффузионное горение.
6. Требования пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ ССБТ. Предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды.
7. Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009. Характеристика категорий и их применение.
8. Классификация взрыво- и пожароопасных зон согласно ПУЭ (В-1, В-1а и т.д., П-1, П-2 и т.д.). Характеристика зон и их применение.
9. Защита производственных коммуникаций от распространения пламени. Дать характеристику помещения категории А по взрывопожароопасности.
10. Пожарная безопасность производственных зданий (возгораемость материалов и огнестойкость строительных конструкций, противопожарные преграды, планировка зданий).
11. Огнетушащие вещества, классификация, состав и краткая характеристика
12. Первичные средства тушения пожаров, их устройство, принцип действия и назначение.
13. Электроустановки во взрывоопасных зонах (уровень, вид, категории и группы). Пример маркировки взрывозащиты электрооборудования.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет с оценкой)

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет на зачете содержит 4 вопроса, каждый оценивается по 10 баллов.

1. Опасности и их источники. Виды опасности по степени завершенности воздействия на объект защиты. Виды реализации опасностей.
2. Риск – количественная мера опасности. Виды риска.
3. Анализ, оценка и управление риском.
4. Эволюция опасностей и человека.
5. Концепция устойчивого развития. Взаимосвязь устойчивого развития и безопасности.
6. Реализация целей устойчивого развития в России. Законодательная база, специфика реализации.
7. Современные системы защиты и безопасности. Их взаимосвязь и объекты защиты.
8. Нормативные и законодательные основы управления безопасностью жизнедеятельности.
9. Законодательные основы безопасности труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях, промышленной безопасности и пожарной безопасности в Российской Федерации.

10. Экономическое управление безопасностью окружающей среды, безопасностью труда, чрезвычайных ситуаций. Принципы страхования рисков.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов

Зачет с оценкой по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета* состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы *зачета* оцениваются из максимальной оценки 40 баллов. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов. Пример билета для *зачета*:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой ТСБ</p> <p>_____ Н.И. Акинин</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности
	Направление подготовки 18.05.01 – Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
	Безопасность жизнедеятельности
Билет № 1	
1. Взаимодействие человека и среды обитания. Риск – количественная мера опасности.	
2. Понятие микроклимата производственных помещений, нормирование микроклимата.	
3. Действие электрического тока на человека. Электрозащитные средства. Первая помощь при поражении человека электрическим током.	
4. Активные способы пожаро- и взрывозащиты технологического процесса.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература.

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник / Н. И. Акинин, Л. К. Маринина, А. Я. Васин [и др.]; под общей редакцией Н. И. Акинина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116363> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Безопасность жизнедеятельности. Производственная санитария в химической промышленности [Текст]: лабораторный практикум: Учебное пособие / Л. К. Маринина [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 76 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Пожарная профилактика и электробезопасность в химической промышленности [Текст]: лабораторный практикум / Л. К. Маринина [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 76 с.

4. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 704 с. – ISBN 978-5-8114-0284-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/92617>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б) Дополнительная литература.

1. Безопасность труда в химической промышленности [Текст]: учебное пособие для студ. вузов / ред.: Л. К. Маринина. – М.: Academia, 2006. – 526 с.

2. Акинин, Н. И. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей [Электронный ресурс] / Н. И. Акинин, И.В. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 175 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

«Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;

«Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X;

«Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778;

«Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493 (Print) и ISSN 2587-6201 (Online);

«Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435;

«Информационные бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» (подписные индексы по каталогу «Газеты. Журналы» ОАО «Агентство «Роспечать» 82684 и 85219).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 200);

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 10.06.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 10.06.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 10.06.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 10.06.2020).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 10.06.2020).

- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 10.06.2020).

При реализации дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций по средствам сети Интернет используется мессенджер Discord, для обеспечения обучающихся учебно-методическими материалами используются сервисы облачного хранилища с доступом посредством интернет-браузера (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие). При необходимости могут использоваться другие сервисы для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций через сеть Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина **«Безопасность жизнедеятельности»** включает 8 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины **«Безопасность жизнедеятельности»** предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 16 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 5 семестре. Лабораторный практикум выполняется, когда изучен материал большинства разделов, входящих в разделы «Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания», «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения», «Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека» и «Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации».

Лабораторные работы охватывают 3, 4, 5 и 7 раздел. На выполнение каждой работы отводится примерно 1,5 часа.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области безопасности жизнедеятельности, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов и формулирования выводов по выполненной работе.

При оформлении лабораторных работ следует использовать данные, приведенные в ГОСТ 12.1.044-89 «ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения», ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», СП 12.13130.2009 «Определение категорий

помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», СП 112.13330.2011 (СНиП 21-01-97*) «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и в Практикумах (см. Раздел 9.1).

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 28 баллов и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 32 балла) и лабораторного практикума (максимальная оценка 28 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала всех разделов происходит в 5 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка 16 баллов за каждую контрольную работу) и завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка за зачет составляет 40 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» преподается в 5 семестре и включает лекции, лабораторные работы и самостоятельную подготовку.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач в ходе выполнения лабораторных работ. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных и лабораторных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным работам указано выше.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучаемый на зачете, равняется 40. Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях

и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль с ограничением времени предоставления фотоматериалов с ответами и документами, подтверждающими личность выполнявшего работу. Оценочные средства и форма текущего контроля могут быть скорректированы с целью обеспечения в рамках ЭО и ДОТ максимально возможной реализации объективной оценки знаний и сформированности компетенций или их частей.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. Занятия проводятся в формате онлайн-встреч или презентаций по средствам сети Интернет.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет:

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 715 452 экз. изданий.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

		<p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	
6	<p>Научно- электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший русский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно- технических журналов.</p>
7	<p>Справочно- правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

8	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotecaccess</p>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUymdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/</p> <p>Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/</p> <p>- Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html</p> <p>- Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/</p> <p>- Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/</p> <p>- Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме</p> <p>- Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/</p> <p>- Nano Database https://goo.gl/PdhJdo</p> <p>Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>

19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
25	ProQuest Dissertation and Theses Global	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № от</p> <p>С «__» _____ 2020г. по «__» _____ 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.
Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996
Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа,

издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность – физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США – USPTO – предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральное агентство по интеллектуальной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

Бесплатные открытые интернет ресурсы:

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» от 11 марта 2013 года N 96. [электронный ресурс: <http://docs.cntd.ru/document/499013213>];

– Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390. [электронный ресурс: <http://docs.cntd.ru/document/902344800>];

- ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е издание) [электронный ресурс: <http://docs.cntd.ru/document/1200030216>];
- Р. 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [электронный ресурс: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973>];
- Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: safety.ru – Загл.с экрана (Дата обращения: 10.06.2020);
- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/> – Загл.с экрана (Дата обращения: 10.06.2020);
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека (Дата обращения: 10.06.2020);
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России (Дата обращения: 10.06.2020);
- <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета (Дата обращения: 10.06.2020);
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов (Дата обращения: 10.06.2020);
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация (Дата обращения: 10.06.2020);
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам (Дата обращения: 10.06.2020);
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека (Дата обращения: 10.06.2020).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Безопасность жизнедеятельности*» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории (производственная санитария, пожарная профилактика), оснащенные лабораторной мебелью, демонстрационными досками и научным оборудованием для проведения лабораторных работ.

Научно-исследовательское оборудование для определения характеристик опасных и вредных производственных факторов (аспиратор для отбора проб воздуха, весы аналитические – 1-й класс точности, шумомер, люксметр, анемометр, вытяжной шкаф, гигрометр, прибор ТВ1 для определения температуры вспышки).

Испытательная лаборатория по определению показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, установка ОТМ (определение группы горючих и трудногорючих веществ и материалов), стеклянный взрывной цилиндр.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон «Феникс».

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian).	Соглашение ИСМ-170864 от 09.04.2019 г., счет № ИМ38948 от 7.03.2019 г.	100	Действительно до 09.04.2020 г.
2	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Интернет браузер Google Chrome	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
5	Программа Adobe Acrobat Reader	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
6	Программа Discord	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в безопасность.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности. 	Оценка на зачете с оценкой.
Раздел 2. Человек и техносфера.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности. 	Оценка на зачете с оценкой.
Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; 	Оценка на зачете с оценкой, Оценка за лабораторные работы № 3,4, 7-11.

	- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	
Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды. 	Оценка на зачете с оценкой, Оценка за лабораторные работы № 1-4, 10, Оценка за контрольную работу № 1.
Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности. 	Оценка на зачете с оценкой, Оценка за лабораторные работы № 1, 2, 5, 6.

<p>Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности</p>	<p>Знает: - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; Умеет: - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; Владеет: - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.</p>	<p>Оценка на зачете с оценкой.</p>
<p>Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.</p>	<p>Знает: - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Умеет: - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. Владеет: - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>	<p>Оценка на зачете с оценкой, Оценка за лабораторные работы № 7-9, 11, Оценка за контрольную работу № 2.</p>
<p>Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности</p>	<p>Знает: - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; Умеет: - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>Оценка на зачете с оценкой.</p>

	<p>и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	
--	--	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности»
основной образовательной программы

18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
 профиль «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных
 топлив»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
2.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № (номер) от «дата» месяц 20год.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16 марта 2020 г № 163-А
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Математика"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. М.А Меладзе., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «20» апреля 2020 г., протокол № 8

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2.	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.	ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
4.	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения.....	6
	4.2. Краткое содержание дисциплины.....	10
5.	СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6.	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	14
	6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.....	14
7.	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.	18
8.	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
	8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.....	19
	8.2. Примеры контрольных работ.....	19
	8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.....	34
	8.4. Структура и примеры билетов для экзамена.....	38
9.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	43
	9.1. Рекомендуемая литература.....	43
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.....	44
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.....	44
10.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	45
	10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий....	45
	10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий....	45
11.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.....	46
	11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий.....	46
	11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий.....	48
12.	ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....	50
13.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	51
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.....	51
	13.2. Учебно-наглядные пособия.....	51
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства.....	51
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.....	51
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения.....	51
14.	ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	52
15.	ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	59

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четырех семестров.

Дисциплина «**Математика**» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

Цель дисциплины - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитие навыков математического мышления и использование их для решения практических задач.

Дисциплина «**Математика**» преподается в 1-4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «**Математика**» при подготовке инженеров по специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий** направлено на приобретения следующих компетенций:

2.1. Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

2.1. Общепрофессиональные:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Семестр									
	Всего		1		2		3		4	
	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	19	684	5	180	4	144	5	180	5	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,1	256	1,78	64	1,78	64	1,78	64	1,78	64
Лекции	3,55	128	0,89	32	0,89	32	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	3,55	128	0,89	32	0,89	32	0,88	32	0,89	32
Самостоятельная работа	8,9	320	2,22	80	2,22	80	2,22	80	2,22	80
Контактная самостоятельная работа	8,9	0,2	2,22	0	2,22	0,2	2,22	0	2,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		319,8		80		79,8		80		80
Вид контроля – Зачет с оценкой					+	+				
Вид контроля – Экзамен	3	108	1	36			1	36	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	3	1,2	1	0,4			1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену.		106,8		35,6				35,6		
Вид итогового контроля:			Экзамен		Зачет		Экзамен		Экзамен	

Вид учебной работы	Семестр									
	Всего		1		2		3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	19	513	5	135	4	108	5	135	5	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,1	192	1,78	48	1,78	48	1,78	48	1,78	48
Лекции	3,55	95,85	0,89	24	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	3,55	95,85	0,89	24	0,89	24	0,88	24	0,89	24
Самостоятельная работа	8,9	240	2,22	60	2,22	60	2,22	60	2,22	60
Контактная самостоятельная работа	8,9	0,15	2,22	0	2,22	0,15	2,22	0	2,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		239,85		60		59,85		60		
Вид контроля – Зачет с оценкой			+	+						
Вид контроля – Экзамен	3	81	1	27			1	27	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	3	0,9	1	0,3			1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену.		80,1		26,7				26,7		
Вид итогового контроля:			Экзамен		Зачет		Экзамен		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1 СЕМЕСТР					
	Введение	1	1		
	Раздел 1. Элементы алгебры	25	5	6	14
1.1	Числовые множества, комплексные числа. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости.	12	2	3	7
1.2	Матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы матрицы. Квадратичные формы.	13	3	3	7
	Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	22	4	4	14
2.1	Элементарные функции. Предел функции в точке и на бесконечности.	9	2	2	5
2.2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	7	1	1	5
2.3	Непрерывность функции в точке и на промежутке.	6	1	1	4
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	42	8	8	26
3.1	Производная функции. Уравнения касательной и нормали.	10	2	2	6
3.2	Дифференциал функции. Производная сложной функции.	11	2	2	7
3.3	Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков.	10	2	2	6
3.4	Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков.	11	2	2	7
	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	54	14	14	26
4.1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.	15	3	3	9

4.2	Методы интегрирования.	23	7	7	9
4.3	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Приложения определенного интеграла.	16	4	4	8
	ИТОГО	144	32	32	80
	Экзамен	36			
	ИТОГО	180	32	32	80
2 СЕМЕСТР					
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Элементы теории поля	48	12	10	26
5.1	Функции двух и более переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Дифференцируемость функции.	16	4	3	9
5.2	Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции, заданной неявно.	16	4	3	9
5.3	Производная по направлению. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных.	16	4	4	8
	Раздел 6. Кратные интегралы	48	10	12	26
6.1	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.	16	4	4	8
6.2	Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла.	16	3	4	9
6.3	Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Приложения тройного интеграла.	16	3	4	9
	Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.	48	10	10	28
7.1	Криволинейный интеграл по координатам. Приложения криволинейного интеграла.	16	3	4	9
7.2	Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру.	16	3	4	9
7.3	Поверхностный интеграл. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.	16	4	2	10
	ИТОГО	144	32	32	80
3 СЕМЕСТР					

	Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.	46	8	8	30
8.1	Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения (ДУ) с разделяющимися переменными.	16	3	3	10
8.2	Однородные уравнения I-го порядка. Линейные уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.	16	3	3	10
8.3	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	14	2	2	10
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго порядка.	46	8	8	30
9.1	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ и ЛНДУ).	12	2	2	8
9.2	Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система ЛОДУ второго порядка.	12	2	2	8
9.3	ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	12	2	2	8
9.4	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Алгоритм построения общего решения.	10	2	2	6
	Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.	46	8	8	30
10.1	Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.	16	3	3	10
10.2	Системы ЛДУ первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных, метод Эйлера. Создание математических моделей.	16	3	3	10
10.3	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	14	2	2	10
	Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.	42	8	8	26
11.1	Числовые ряды. Ряды Дирихле. Знакопередающийся ряд, признак Лейбница.	12	2	2	8
11.2	Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Свойства степенных рядов.	10	2	2	6

11.3	Ряды Тейлора и Маклорена. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена.	10	2	2	6
11.4	Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов.	10	2	2	6
	ИТОГО	144	32	32	80
	Экзамен	36			
	ИТОГО	180	32	32	80
4 СЕМЕСТР					
	Раздел 12. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	68	18	18	32
12.1.	Случайные события. Виды случайных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	10	3	3	4
12.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формула Байеса.	15	4	4	7
12.3	Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	13	3	3	7
12.4	Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Биномиальное распределение.	15	4	4	7
12.5	Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и функция распределения случайной величины. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры.	15	4	4	7
	Раздел 13. Математическая статистика.	67	18	18	31
13.1	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности. Интервальный статистический ряд. Полигон частот.	16	4	4	8
13.2	Точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения случайной величины.	19	6	6	7
13.3	Проверка статистических гипотез: формулировка основной и конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки гипотезы.	16	4	4	8

13.4	Элементы теории корреляции. Коэффициент корреляции r_{xy} и корреляционный момент k_{xy} - их оценки по выборочным данным. Уравнения линейной регрессии.	16	4	4	8
	ИТОГО	144	32	32	80
	Экзамен	36			
	ИТОГО	180	32	32	80

4.2. Содержание разделов дисциплины

1 СЕМЕСТР

Введение.

Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Правила и требования при изучении курса.

Раздел 1. Элементы алгебры.

Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.

Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции

Функция. Способы задания функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимная связь. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференциал функции, его применения к приближенным вычислениям. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная сложной функции. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Правило исследования функции на монотонность и экстремум. Признаки выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты функции, их виды и способы нахождения. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

2 СЕМЕСТР

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Элементы теории поля.

Функции двух и более переменных: определение, область определения, область изменения, геометрическая интерпретация, линии уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Полная производная. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Инвариантность полного дифференциала. Аналитический признак полного дифференциала. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Локальные экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле. Дивергенция поля. Ротор поля. Связь между градиентом и производной по направлению.

Раздел 6. Кратные интегралы.

Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат. Интеграл Пуассона. Тройной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление тройного интеграла. Приложения двойного и тройного интегралов.

Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.

Криволинейный интеграл по координатам: определение, свойства, вычисление. Работа в силовом поле. Формула Грина. Криволинейные интегралы, не зависящие от пути интегрирования. Потенциальная функция, потенциальное поле. Понятие поверхностного интеграла. Поток вектора через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

3 СЕМЕСТР

Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго и n-го порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциального уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: построение общего решения. Метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм построения общего решения.

Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: интегрирование методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре

общего решения, метод вариации постоянных. Системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы теории устойчивости. Методы численного решения дифференциальных уравнений.

Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов, необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопередающиеся ряды: признак Лейбница. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, признак абсолютной сходимости, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды: основные понятия, область сходимости. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости ряда к исходной функции, основные разложения. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений. Главное значение функции. Эквивалентные функции. Применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления пределов.

4 СЕМЕСТР

Раздел 12. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Противоположные события. Независимые события. Относительная частота. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Алгебра событий: теоремы о вероятности суммы событий, противоположных событий, сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Аксиоматическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы о вероятности произведения зависимых и независимых событий. Полная вероятность. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения, ее свойства, график. Плотность распределения непрерывной случайной величины (плотность вероятности). Формула для вероятности попадания непрерывной случайной величины в данный интервал, выраженный через плотность вероятности, геометрический смысл формулы. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

Раздел 13. Математическая статистика.

Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое описание. Выборки. Гистограмма и полигон частот. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Выборочные характеристики и их распределения. Состоятельные, эффективные смещенные и несмещенные оценки параметров. Статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное как точечные оценки неизвестных: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения. Доверительные интервалы и интервальные оценки. Доверительные оценки неизвестной вероятности по большим выборкам. Доверительная оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительная оценка среднего квадратичного отклонения. Точные выборочные распределения: Стьюдента (t -распределение), Фишера-Снедекора (F -распределение), Пирсона (χ^2 -распределение). Проверка статистических гипотез. Математические методы проверки статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 128 акад. часов (32 часа в 1 сем., 32 часа во 2 сем., 32 часа в 3 сем., 32 часа в 4 сем.)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1 семестр			
1.	1.1	Практическое занятие 1. Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка.	2
2.	1.2	Практическое занятие 2. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.	2
3.	2.1 2.2	Практическое занятие 3. Функция: область определения, чётность, нечётность, точки пересечения с осями координат. Элементарные функции, их свойства и графики. Вычисления пределов функций с помощью алгебраических преобразований.	2
4.	2.3	Практическое занятие 4. Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.	2
5.		Контрольная работа № 1	2
6.	3.1 3.2	Практическое занятие 5. Производная: определение, геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций. Производная сложной функции и высшего порядка. Дифференциал функции.	2
7.	3.3	Практическое занятие 6. Вычисления пределов с помощью правила Лопиталья.	2
8.	3.4	Практическое занятие 7. Нахождения асимптот функции. Исследование функции на монотонность и экстремумы. Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Полное исследование функции и построение её графика.	2
9.		Контрольная работа № 2	2
10.	4.1	Практическое занятие 8. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование (табличное, введение под знак дифференциала, разложение).	2
11.	4.2	Практическое занятие 9. Интегрирование заменой и по частям.	2
12.	4.2	Практическое занятие 10. Интегрирование рациональных дробей.	2
13.	4.2	Практическое занятие 11.	2

		Интегрирование некоторых иррациональностей и тригонометрических функций.	
14.	4.3	Практическое занятие 12. Определенный интеграл.	2
15.	4.3	Практическое занятие 13. Несобственные интегралы.	2
16.		Контрольная работа № 3	2
ИТОГ	32 часа		

2 семестр			
№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	5.1	Практическое занятие 1. Повторение: дифференцирование и интегрирование функции одной переменной.	2
2.	5.1	Практическое занятие 2. Частные производные функции 2-х и 3-х переменных. Полный дифференциал функции 2-х переменных.	2
3.	5.2	Практическое занятие 3. Производные сложной функции. Полная производная. Дифференцирование функции, заданной неявно.	2
4.	5.2	Практическое занятие 4. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
5.	5.3	Практическое занятие 5. Производная по направлению и градиент.	2
6.		Контрольная работа № 1	2
7.	5.3	Практическое занятие 6. Экстремум функции 2-х переменных.	2
8.	5.3	Практическое занятие 7. Условный экстремум.	2
9.	6.1	Практическое занятие 8. Двойной интеграл: переход к повторному интегралу, изменение порядка интегрирования. Примеры.	2
10.	6.1	Практическое занятие 9. Вычислить двойной интеграл в декартовой системе координат.	2
11.	6.2 6.3	Практическое занятие 10. Вычислить двойной интеграл в полярной системе координат. Приложения двойного интеграла.	2
12.		Контрольная работа №2	2
13.	7.1	Практическое занятие 11. Криволинейный интеграл по координатам (вычисление). Вычисление работы по перемещению материальной точки в силовом поле.	2
14.	7.2	Практическое занятие 12. Вычисление криволинейного интеграла по замкнутому контуру с помощью формулы Грина.	2
15.	7.3	Практическое занятие 13. Вычисление криволинейного интеграла, независимого от пути интегрирования (с помощью выбора	2

		оптимального пути или с помощью потенциальной функции).	
16		Контрольная работа №3	2
ИТОГ	32 часа		

3 семестр			
№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	8.1	Практическое занятие 1. Повторение интегрирования (1 час). Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	2
2.	8.1 8.2	Практическое занятие 2. Решение однородных дифференциальных уравнений I-го порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений Бернулли.	2
3.	8.3	Практическое занятие 3. Уравнения в полных дифференциалах и допускающих интегрирующий множитель вида $\mu(x)$ и $\mu(y)$.	2
4.	8.3	Практическое занятие 4. Решение различных уравнений I-го порядка для подготовки к контрольной работе.	2
5.		Контрольная работа №1	2
6.	9.1	Практическое занятие 5. Решение дифференциальных уравнений II-го порядка, допускающих понижение порядка.	2
7.	9.2	Практическое занятие 6. Решение ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами по методу Эйлера. Решение ЛНДУ II-го порядка с правой частью вида $P_n(x) \cdot e^{ax}$.	2
8.	9.3	Практическое занятие 7. Решение ЛНДУ II-го порядка с правой частью вида $e^{ax} \cdot (A \cos bx + B \sin bx)$.	2
9.	9.4	Практическое занятие 8. Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами.	2
10.	10.1 10.2	Практическое занятие 9. Решение систем линейных дифференциальных уравнений I-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод исключения. Метод Эйлера для однородных линейных систем, далее для неоднородной системы. Метод вариации произвольных постоянных.	2
11.		Контрольная работа №2	2
12.	11.1	Практическое занятие 10. Числовые ряды: основные понятия, общий член, частичная сумма, понятие сходимости ряда. Необходимый признак сходимости. Интегральный признак Коши.	2

13.	11.2	Практическое занятие 11. Исследование сходимости по признакам сравнения рядов и признаку Даламбера.	2
14.	11.3	Практическое занятие 12. Исследование сходимости знакопеременяющихся рядов по признаку Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	2
15.	11.4	Практическое занятие 13. Степенной ряд, нахождение его области сходимости.	2
16.		Контрольная работа №3	2
ИТОГ	32 часа		

4 семестр			
№ п/п	№ Раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	12.1	Практическое занятие 1. Решение задач по комбинаторике.	2
2.	12.1	Практическое занятие 2. Действия над событиями. Классическое определение вероятности события, вычисление вероятности случайного события.	2
3.	12.2	Практическое занятие 3. Вычисление вероятностей случайных событий с помощью теорем вероятностей: суммы и произведения событий, противоположных событий.	2
4.	12.2	Практическое занятие 4. Теорема полной вероятности. Формула Байеса.	2
5.	12.3	Практическое занятие 5. Повторные события. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формула Лапласа. Формула Пуассона.	2
6.		Контрольная работа № 1	2
7.	12.4	Практическое занятие 6. Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Биноминальный закон распределения д.с.в. Закон Пуассона.	2
8.	12.5	Практическое занятие 7. Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Равномерный закон распределения н.с.в.	2
9.	12.5	Практическое занятие 8. Нормальный закон распределения н.с.в.: нахождение функции $F(x)$ по данной $f(x)$ и наоборот, числовые характеристики, вероятность попадания с.в. в заданный промежуток.	2
10.		Контрольная работа № 2	2
11	13.1	Практическое занятие 9.	2

		Начальная обработка статистических данных: статистический (вариационный) ряд, эмпирическая функция распределения частот, полигон частот. Интервальный статистический ряд, гистограмма частот.	
12.	13.2	Практическое занятие 10. Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности, формулы для этих оценок. Метод условных вариантов для упрощения расчета оценок.	2
13.	13.2	Практическое занятие 11. Построения доверительных интервалов для истинного математического ожидания, при известной и неизвестной дисперсии генеральной совокупности и для среднего квадратического отклонения.	2
14	13.3	Практическое занятие 12. Проверка статистических гипотез: а) равенства дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей, б) равенства математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с известной и неизвестной дисперсией, в) равенства математического ожидания нормальной генеральной совокупности некоторому заданному числу.	2
15	13.4	Практическое занятие 13. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности: критерий согласия Пирсона (с расчетом теоретических частот нормального распределения).	2
16		Контрольная работа № 3	2
Итого	32 часов		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Математика**» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме **80 часов** в **1 семестре**, **80 часов** во **2 семестре**, **80 часов** в **3 семестре**, **80 часов** в **4 семестре**. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (1, 3 и 4 семестры) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 12 контрольных работ.

1. Аналитическая геометрия и векторная алгебра. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
3. Интегральное исчисление функции одной переменной.
4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.
5. Кратные интегралы.
6. Криволинейные и поверхностные интегралы.
7. Дифференциальные уравнения первого порядка.
8. Дифференциальные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений.
9. Числовые и функциональные ряды.
10. Теория вероятностей.
11. Случайные величины и их законы распределения.
12. Математическая статистика.

8.2 Примеры контрольных работ

1 СЕМЕСТР

Раздел 1, 2. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

- 1) Решить систему уравнений методом Крамера:
- $$\begin{cases} x + 2y + 3z = 5 \\ 2x - y - z = 1 \\ x + 3y + 4z = 6 \end{cases}$$

- 2) С помощью обратной матрицы A^{-1} решить матричное уравнение $AX=B$ и сделать проверку: $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

Вычислить пределы:

3) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 5x + 3}{\sqrt{x+8} - 3}$

4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 8x}$

5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x+2} \right)^{3x}$

Вариант 2.

- 1) Даны вершины тетраэдра ABCD: A(2; -1; 2), B(1; 2; -1), C(3; 2; 1), D(-4; 2; 5). Найти объем тетраэдра и высоту, опущенную из вершины D.

2). Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_4 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 7 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \\ 5x_1 - 3x_3 + x_4 = 11 \end{cases}$$

Вычислить пределы:

$$3) \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{6n^2 + 5n + 4}{3n^2 - 5n + 1}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{11-x} - \sqrt{7+x}}{3x^2 - 4x - 4}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x} \right)^{2-5x}$$

Вариант 3.

1) Даны векторы $\vec{a} = (-5; 8; 10)$, $\vec{b} = (-1; 6; 4)$; $\vec{c} = (-3; 4; -12)$. Найти проекцию вектора $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ на вектор \vec{c} .

2) С помощью обратной матрицы A^{-1} решить матричное уравнение $XA=B$ и сделать проверку: $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ -7 & 11 \end{pmatrix}$.

Вычислить пределы:

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{1 - \cos 3x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 3x - 9}{\sqrt{x^2 + 16} - 5}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{8}{x}}$$

Вариант 4.

1) Дан $\triangle ABC$: $A(28; 2)$; $B(4; -5)$; $C(0; -2)$. Составить уравнения AC, медианы из т.С и найти угол между ними.

2). Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 = -7 \end{cases}$$

Вычислить пределы:

$$3) \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^3 - 2n + 7}{3n^3 + n^2 - 1}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{\sqrt{9-2x} - \sqrt{5-x}}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{5x^3}$$

Раздел 3. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

1. Найти $f'(x)$: $f(x) = \ln \frac{x^2 + 1}{3x} - \operatorname{arctg} \sqrt{1-x} + x \cdot 3^{\sin^2 x}$

2. Найти $y'(0)$, $y''(0)$ для $y = (2x^3 + 1) \cdot \cos x$

3. $y = \frac{\sqrt{x} + \operatorname{arctg} x}{\cos x}$; $dy = ?$

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x^2 - 3)}{x^2 - 3x + 2}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{8^{3x} - 7^x}{\arcsin 3x - 5x^2}$

5. Показать, что функция $y = e^{-x} \sin 3x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 2y' + 10y = 0$.

Вариант 2

1. Найти $f'(x)$: $f(x) = \operatorname{tg} 2x \cdot \ln \frac{1}{x} + \frac{\arcsin \sqrt{x}}{x} + 3x^2$

2. Найти $y'(1)$, $y''(1)$ для $y = \frac{\ln x}{x^3}$

3. Тело движется по закону: $x(t) = \frac{2t^3}{3} + \frac{t^2}{2} + 3t$ вдоль оси Ox . Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 3$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \operatorname{arctg} 3x}$

5. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 5x^2 - 2x + 3$, параллельной прямой $y = 5 - 12x$.

Вариант 3

1. Найти $f'(x)$: $f(x) = \log_2 \frac{\cos x}{x} - 3^{\arcsin \frac{1}{x}} + x \cdot \sin(2x - 3)$

2. Найти $y'(0)$, $y''(0)$ для $y = (4x + 3) \cdot e^{-x}$

3. $y = \frac{\frac{3}{\sqrt{2x}} - 3 \operatorname{arctg} 4x}{\ln(3x + 2)}$; $dy = ?$

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{arctg}(x^2 - 2x)}{\sin(3\pi x)}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{e^{x^2} - 1}$

5. Показать, что функция $y = 3e^{2x} \cdot \cos 5x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' - 4y' + 29y = 0$.

Вариант 4

1. Найти $f'(x)$: $f(x) = x \cdot \ln\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2}\right) - 3^{\cos \frac{\pi x}{2}} + \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$

2. Найти $y'(0)$, $y''(0)$ для $y = e^x \cdot \sin 2x$

3. Точка движется по прямой по закону: $S(t) = 5t^2 - 10t + 1$. Определить скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2^{\sin \pi x} - 1}{\ln(x^3 - 6x - 8)}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 2^{7x}}{\operatorname{tg} 3x - x}$

5. В каких точках касательная к графику функции $y = x^3 - 12x^2 + 36x - 1$ параллельна оси Ox .

Раздел 4. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = (2x+1)e^{\frac{-x^2}{3}}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int (3-x) \sin \frac{x}{2} dx$;

3. $\int \cos^3 3x \cdot \sin^7 3x dx$;

4. $\int \frac{3x^2 + x - 6}{x^3 + 2x^2} dx$;

5. $\int_{-1}^7 \frac{5-2x}{\sqrt{x+2}} dx$.

Вариант 2.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 3}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int (3x-4) \cos 6x dx$;

3. $\int \cos^3 \frac{x}{2} \cdot \sin^6 \frac{x}{2} dx$

4. $\int \frac{x^2 - 3x - 7}{(x-2)(x^2+5)} dx$.

5. $\int_{-1}^2 \frac{2x+1}{\sqrt{x+2}} dx$

Вариант 3.

1. Найти промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции

$$y = \frac{x}{x^2 + 1}.$$

Вычислить интегралы:

2. $\int (8x^3 - 6x^2 + x) \ln x dx;$

4. $\int \frac{5x^2 - 2x + 1}{(3x + 1)(x^2 + 1)} dx.$

3. $\int \operatorname{ctg}^2 5x dx;$

5. $\int_0^3 \frac{dx}{2 + \sqrt{x+1}}.$

Вариант 4.

1. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 3x}{x^2 - 1}.$

Вычислить интегралы:

2. $\int (2x + 1)e^{4x} dx;$

4. $\int \frac{2x^2 + 3x - 12}{x^3 - 4x^2} dx.$

3. $\int \cos^4 2x \cdot \sin^5 2x dx;$

5. $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}} dx$

2 СЕМЕСТР

Раздел 5. Примеры вариантов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка - 35 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 7 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти dz если $z = \frac{\operatorname{tg}^3 3x}{\sqrt{y}}$

2. Найти $\frac{dz}{dx}$ если $z = \ln(e^x - e^y)$, где $y = \operatorname{ctg} 5x$.

3. Найти производную функции $u = \operatorname{arctg} \frac{xy}{z}$ в точке $M(1;2;2)$ в направлении идущем из точки M в точку $N(2;3;-3)$

4. Найти $\operatorname{grad} u$ в точке $M(1;0;-3)$ его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2) + xyz$

5. Найти экстремумы функции $z = -3x + xy - x^2 + 3y - y^2 + 1$

Вариант 2.

1. Найти du в точке $M(2;-1;2)$ если $u = \operatorname{arctg} \frac{y}{x} + zx$

2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = x^2 \ln y$, где $x = \frac{u}{v}$, $y = 3u - 2v$.

3. Найти производную функции $u = \frac{\cos^2 y}{5x - 2z}$ в точке $M(1; \frac{\pi}{4}; 2)$ в направлении составляющем равные острые углы с осями координат.

4. Найти величину наибольшей скорости изменения функции

$$u = x^2 + 2y^2 + 3z^2 - 3x - 2y - 6z \text{ в точке } M(1;1;1).$$

5. Найти экстремумы функции $z = 6x - 4y - x^2 - y^2 + 10$

Вариант 3.

1. Найти dz если $z = \arctg \sqrt{x^y}$.

2. Найти $\frac{dz}{dx}$ если $z = \operatorname{tg} \frac{\sqrt{2y}}{x}$, где $y = 5^{-x}$.

3. Найти производную функции $u = \frac{3z}{x^2 + y^2 + z^2}$ в точке $M(1;-1;1)$ в направлении вектора $2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$.

4. Найти $\operatorname{grad} u$ в точке $M(1;1;-2)$ его длину и направление, если $u = \ln(2x + y) + x^3 y z^2$.

5. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$.

Вариант 4.

1. Найти dz если $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y})$.

2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = \sin^2(2x + 3y)$, где $x = \frac{u+1}{v}$, $y = u \cos v$.

3. Найти производную функции $u = e^{3x - \sin \pi y}$ в точке $M(-1;0)$ в направлении идущем из точки M в точку $N(3;4)$.

4. Найти $\operatorname{grad} u$ в точке $M(2;2;1)$ его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2 - z^2 + 1)$.

5. Найти экстремумы функции $z = 4x - 4y - x^2 - y^2$.

Раздел 6. Примеры вариантов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка - 35 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопроса по 7 баллов за вопрос.

Вариант 1

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int_{-1}^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x; y) dy$.

2. $\int_1^e dy \int_{\ln y}^{e+1-y} f(x, y) dx$

Вычислить:

3. $\iint_D (2x - y) dx dy$, $D: y = x^2; y = x; x = 2$.

4. $\iint_D \left(1 + \frac{y^2}{x^2}\right) dx dy, \quad D: \quad x^2 + y^2 \geq \pi; x^2 + y^2 \leq 4\pi; y \geq 0; y \leq x.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $x + y^2 = 1; \quad y + 2x + 1 = 0.$

Вариант 2

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int_{-1}^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y^2} f(x, y) dx.$

2. $\int_0^1 dx \int_{2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$

Вычислить:

3. $\iint_D (x - y) dx dy, \quad D: \quad y = 2 - x^2; y = 2x - 1; x \geq 0.$

4. $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 1}, \quad D: \quad x^2 + y^2 \leq 1; x \geq 0.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $x + y = 1; \quad x - 1 = 0; \quad y = e^x.$

Вариант 3

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int_0^1 dx \int_x^{2-x^2} f(x, y) dy.$

2. $\int_0^3 dy \int_4^{\sqrt{25-y^2}} f(x, y) dx$

Вычислить:

3. $\iint_D (x + 2y) dx dy, \quad D: \quad y = x; 2y = x; x = 2.$

4. $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy, \quad D: \quad x^2 + y^2 \leq 2x.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $y^2 = 1 + x; \quad y - x + 1 = 0.$

Вариант 4

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int_0^2 dy \int_{2-y}^{4-y^2} f(x, y) dx$

2. $\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x, y) dy$

Вычислить:

3. $\iint_D (x + y) dx dy, \quad D: \quad y = x; y + x = 4; x = 0.$

4. $\iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy, \quad D: \quad x^2 + y^2 \geq 1; x^2 + y^2 \leq 4.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $y = 2 - x^2$; $y = x$; $x \geq 0$.

Раздел 7. Примеры вариантов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. Вычислить: $\int_1 (x^2 - y^2)dx + xydy$, если l : прямая АВ, А(1;1), В(3;4)

2. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C xydx + y^2dy$, если C : $x^2 + y^2 = 4$

3. Вычислить: $\iint_D (x - y)dxdy$, если D : $x + y = 2$; $y = x$; $y = 0$

4. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C x^2 ydx - xy^2 dy$, если C : $x^2 + y^2 = 1$

5. Вычислить: $\int_{(0;0)}^{(2;2)} (y^2 + 2xy)dx + (2xy + x^2)dy$

Вариант 2

1. Вычислить: $\int_1 2xydx - x^2dy$, если l : $x = 2y^2$ от точки О(0;0) до точки А(2;1)

2. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C 2xydy - y^2dx$, если C : $x^2 + y^2 = R^2$

3. Вычислить: $\int_1 \frac{dx}{y^2} + x^2dy$, если l : $y = \frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(4;1/4)..

4. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C x^3 dx + xydy$, если C : $x^2 + y^2 = R^2$

5. Вычислить: $\int_{(1;2)}^{(3;4)} \frac{y}{x} dx + (y + \ln x)dy$

Вариант 3

1. Вычислить: $\int_1 x^2 dx + \frac{dy}{y^2}$, l : $y = \frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(5;1/5)

2. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C (x + 2y^3)dx + (3y^2 - y)dy$, если C : $x^2 + y^2 = 1$

3. Вычислить: $\int_1 \cos^3 x dx + ydy$, если l : $y = \sin x$ от точки А(0;0) до точки В $\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)$.

4. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C (x + 2x^2)dx - (3x^3 + y)dy$, если C : $x^2 + y^2 = 4$

5. Вычислить: $\int_{(2;3)}^{(3;4)} (6xy^2 + 2x^3)dx + (6x^2y + 3y^2)dy$

3 СЕМЕСТР

Раздел 8. Примеры вариантов к контрольной работе № 7. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

- 1) $(\sqrt{xy} - x)dy + ydx = 0, y(1) = 1$
- 2) $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos^3 x}$
- 3) $(e^x \sin y + x)dx + (e^x \cos y + y)dy = 0$
- 4) $2x + 2xy^2 + \sqrt{2 - x^2} y' = 0$
- 5) $(1 - x^2 y)dx + x^2(y - x)dy = 0$

Вариант № 3

- 1) $xy' - y + \sqrt{x^2 + y^2} = 0, y(1) = 0$
- 2) $xy' + y - e^x = 0$
- 3) $\frac{3x^2}{\sqrt{y}} dx + \left(\ln y - \frac{x^3}{2\sqrt{y^3}} \right) dy = 0$
- 4) $(1 + e^x)yy' = e^x$
- 5) $(x^2 \cos x - y)dx + xdy = 0$

Вариант № 2

- 1) $y' = \frac{ye^{\frac{y}{x}} + y}{x}, y(1) = 0$
- 2) $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$
- 3) $\frac{y}{x} dx + (y^3 + \ln x)dy = 0$
- 4) $2xdx - ydy = yx^2dy - xy^2dx$
- 5) $(2e^x + y^4)dy - ye^x dx = 0$

Вариант № 4

- 1) $y' = \frac{x + y}{x - y}, y(1) = 0$
- 2) $xy'(x - 1) + y = x^2(2x - 1)$
- 3) $(x \cos 2y + 1)dx - x^2 \sin 2y dy = 0$
- 4) $3(x^2 y + y)dy + \sqrt{2 + y^2} dx = 0$
- 5) $(y + \ln x)dx - xdy = 0$

Раздел 9, 10. Примеры вариантов к контрольной работе № 8. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

1. $4y^3 y'' = y^4 - 1; y(0) = \sqrt{2}; y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$.
2. $y'' x \ln x = y'$
3. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$
4. $y'' - 2y' + y = e^x \ln x$
5. $\begin{cases} x' = x - 3y, \\ y' = 3x + y. \end{cases}$

Вариант № 2

1. $y'' + 2\sin y \cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1$
2. $y'' - y' = 2x + 3;$
3. $y'' - 2y' + 2y = (6x - 11)e^{-x}$
4. $y'' + 4y = \frac{1}{\cos 2x}$
5. $\begin{cases} x' + x - 8y = 0, \\ y' - x - y = 0. \end{cases}$

Вариант № 3

1. $y'' \cdot y^3 + 49 = 0, y(3) = -7; y'(3) = -1.$
2. $y'' \cdot \operatorname{ctg} 2x + 2y' = 0$
3. $y'' + 2y' = 6e^x(\sin x + \cos x);$
4. $y'' - 2y' + y = 3e^x \sqrt{x-1}.$
5. $\begin{cases} x' = -7x + y, \\ y' = -5y - 2x. \end{cases}$

Вариант № 4

1. $y'' + 8\sin y \cdot \cos^3 y = 0, y(0) = 0; y'(0) = 2.$
2. $y'' + \frac{2x}{x^2 + 1} y' = 2x$
3. $y'' + 3y' + 2y = (1 - 2x)e^{-x}$
4. $y'' + 16y = \operatorname{ctg} 4x$
5. $\begin{cases} x' = 2y - 3x, \\ y' = y - 2x. \end{cases}$

Раздел 11. Примеры вариантов к контрольной работе № 9. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[4]{n^3}}{\sqrt{n^3 + 3}}.$
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n + 2) \cdot \ln^2(3n + 2)}.$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{(n+1)(n+2)(n+3)}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2+1}.$$

5. Найти область сходимости степенного ряда:
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^{2n}}{4^n \cdot \sqrt{n(n+1)}}$$

Вариант 2.

Исследовать ряды на сходимость

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-3}{\sqrt{2n^3+1}}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10n+1}{(3n+2)!}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n+1}{2^n}.$$

$$4. \sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2}{n \ln n}.$$

5. Найти область сходимости степенного ряда
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{(n+1) \cdot \ln(n+1)}$$

Вариант 3.

Исследовать ряды на сходимость

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+7}{3n^3+n}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(8n-3) \cdot \sqrt{\ln(8n-3)}}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n+2}{5^n}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n+1}{\sqrt{4n^3+7}}.$$

5. Найти область сходимости степенного ряда
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{5^n \cdot (n+1)}$$

Вариант 4.

Исследовать ряды на сходимость

1.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n-1}}{5n-2}.$$

2.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{\operatorname{arccctg}(3n+2)}}{1+(3n+2)^2}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3.
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{7n+3}{n(9n+2)}.$$

4.
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(n+1)}.$$

5. Найти область сходимости степенного ряда
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{(4n+1) \cdot 4^n}$$

4 СЕМЕСТР

Раздел 12. Примеры вариантов к контрольной работе № 10. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

- 1) Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр $\{0,1,4,5,9\}$, если каждое число не должно содержать одинаковых цифр?
- 2) В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобрали 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажется 3 женщины.
- 3) Три стрелка стреляют по одной мишени. Первый попадает с вероятностью $p_1 = 0,8$, второй – $p_2 = 0,7$, третий – $p_3 = 0,6$. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет хотя бы один стрелок.
- 4) В первой коробке находится 20 батареек для фонарика, из них 18 годных к употреблению. Во второй коробке – 10 батареек, из них – 9 годных. Из второй коробки наудачу взяли 2 батарейки и переложили в первую. Найти вероятность того, что батарейка, наудачу извлеченная из первой коробки, будет годной.
- 5) Вероятность попадания мячом в корзину для данного баскетболиста равна 0,8. Игрок делает три броска. Какова вероятность того, что все три раза он попал?

Вариант 2

- 1) Игральная кость подбрасывается один раз. Найти вероятность того, что число выпавших очков кратно трем.

- 2) Из водоема, в котором находится 10 рыб, вылавливают 6 рыб, помечают и выпускают их обратно. Найти вероятность того, что второй улов того же объема содержит 4 меченые рыбы.
- 3) В урне 12 шаров, из которых 7 белых. Наудачу вытаскивается один шар, а затем возвращается обратно в урну. Найти вероятность хотя бы одного извлечения белого шара, если шар извлекали дважды.
- 4) В пирамиде установлены 15 винтовок, 10 из них снабжены оптическим прицелом. При стрельбе из винтовки с оптическим прицелом вероятность поражения мишени – 0,9, а при стрельбе из обычной винтовки – 0,7. Какова вероятность того, что стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки? Найти также вероятность того, что мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом.
- 5) Вероятность появления события в каждом из 3000 независимых испытаний равна 0,75. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1480 раз.

Раздел 12. Примеры вариантов к контрольной работе № 11. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

- 1) Случайная величина ξ имеет ряд распределения:

ξ	-4	-2	0	1	2
p	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Найти математическое ожидание $M[\xi]$, дисперсию $D[\xi]$, функцию распределения $F(x)$.

- 2) В ящике 7 белых шаров и 3 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ξ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ . Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

- 3) Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2(x - 1), & x \in [1; 2] \\ 0, & x \notin [1; 2] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей $F(x)$ и ее график, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $P(1,5 < \xi < 3)$.

- 4) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[1; 7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(0 \leq \xi \leq 4)$.

- 5) Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D|\xi| = 3$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $(-1 \leq \xi \leq 3)$.

Вариант 2

- 1) Случайная величина ξ имеет ряд распределения:

ξ	1	3	4	6	7
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание $M[\xi]$, дисперсию $D[\xi]$, функцию распределения $F(x)$

2) В ящике 6 белых шаров и 4 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ξ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ . Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

3) Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2 - \frac{x}{2}, & x \in [2; 4] \\ 0, & x \notin [2; 4] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей $F(x)$ и ее график, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $P(3 < \xi < 5)$.

4) Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D[\xi] = 4$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $P(-2 \leq \xi \leq 4)$

5) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[2; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(1 \leq \xi \leq 5)$.

Раздел 13. Примеры вариантов к контрольной работе № 12. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 5 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. По заданной выборке

45	46	58	59	47	55	58	46	45
38	40	41	62	43	61	40	42	50
58	41	51	44	47	47	47		

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

1,0	1,1	1,3	0,9	1,2	1,1	0,8	1,0	1,2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. По двум независимым выборкам, объемы которых $n = 12$ и $m = 16$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y с неизвестными дисперсиями, найдены

исправленные дисперсии: $s_X^2 = 9,52$ и $s_Y^2 = 4,1$. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу $H_0 : D[X] = D[Y]$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : D[X] > D[Y]$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = \sqrt{D[\xi]} \sigma = 20$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 9 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 215 единиц/час. С уровнем значимости $\alpha = 0,01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

Вариант 2

1. По заданной выборке

7	4	9	13	9	9	13	9	11
11	11	5	12	9	10	15	14	10
10	12	8	10	11	10	4		

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,0 2,1 2,5 1,9 2,3 2,4 2,2 2,3

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. Автомат, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 1$ г, фасует чай в пачки со средним весом $a = 100$ г. В случайной выборке объемом $n = 25$ пачек средний вес $\bar{X} = 101,5$ г. Надо ли отрегулировать автомат? Доверительная вероятность $\gamma = 0,95$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = \sqrt{D[\xi]} = 18$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 10 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 200 единиц/час. С уровнем значимости $\alpha = 0,01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен, 2 семестр – зачет, 3 семестр – экзамен, 4 семестр - экзамен)

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов на экзамене – 40 баллов

1. Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы.
2. Линейные операции над векторами.
3. Скалярное и Векторное произведение двух векторов, их свойства.
4. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
5. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.

6. Кривые второго порядка.
7. Уравнение плоскости.
8. Уравнение прямой в пространстве.
9. Комплексные числа, действия с комплексными числами.
10. Многочлены. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители.
11. Рациональные дроби. Разложение рациональных дробей на сумму простейших дробей.
12. Матрицы, операции над матрицами.
13. Элементарные преобразования строк матрицы.
14. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
15. Ранг матрицы. Ранг системы векторов.
16. Определитель квадратной матрицы, его свойства, методы вычисления.
17. Обратная матрица: свойства, способы построения.
18. Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
19. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
20. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.
21. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
22. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.
23. Собственные значения, собственные векторы матрицы.
24. Присоединенные векторы матрицы.
25. Последовательность. Предел числовой последовательности. Функция. Способы задания функции.
26. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
27. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.
28. Производная функции: определение, геометрический смысл.
29. Правила вычисления производной.
30. Производная сложной функции.
31. Производные высших порядков.
32. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
33. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
34. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя).
35. Исследование функции: область определения, четность (нечетность), точки пересечения с координатными осями, промежутки знакопостоянства, непрерывность, точки разрыва.
36. Асимптоты графика функции.
37. Достаточные условия монотонности функции.
38. Достаточные условия экстремумов функции.
39. Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.
40. Общая схема исследования функции и построение графика.
41. Первообразная. Неопределенный интеграл. Теорема об общем виде первообразных.
42. Основные свойства неопределенного интеграла.
43. Таблица основных интегралов.

44. Методы интегрирования: табличный, разложения.
45. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
46. Интегрирование с помощью замены переменной.
47. Определенный интеграл: определение, свойства.
48. Формула Ньютона - Лейбница.
49. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
50. Некоторые приложения определенного интеграла.
51. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.

8.3.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет)

1. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.
2. Предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.
3. Частные производные первого порядка.
4. Частные производные второго порядка.
5. Полный дифференциал (для функции двух переменных).
6. Производная сложной функции.
7. Производная функции по направлению.
8. Градиент функции и его свойства.
9. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума.
10. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа).
11. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

8.3.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Дифференциальные уравнения: определения, порядок, решение, общее решение.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами: свойства решений, структура общего решения.
7. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод Эйлера).
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод вариации).
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора в случае правой части вида квазимногочлена.
10. Основные уравнения математической физики.
11. Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов.

12. Необходимый признак сходимости.
13. Гармонический ряд. Ряды Дирихле.
14. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
15. Признак Даламбера.
16. Интегральный и радикальный признаки Коши.
17. Знакопередающиеся ряды: признак Лейбница.
18. Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимости.
19. Признак абсолютной сходимости.
20. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
21. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости.
22. Свойства степенных рядов.
23. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, основные разложения.
24. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений.
25. Ряды Фурье: определение, свойства.
26. Разложение периодической функции в ряд Фурье.
27. Разложение непериодической функции в ряд Фурье.

8.3.4. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки (с повторениями и без повторений).
2. Случайные события, виды событий. Классическое определение вероятности. Схема случаев.
3. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
4. Противоположные события. Вероятность появления хотя бы одного из событий, независимых в совокупности.
5. Алгебра событий. Теоремы сложения вероятностей.
6. Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
8. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
9. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
10. Функция распределения случайной величины, ее свойства.
11. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
12. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
13. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднеквадратичное отклонение.
14. Биномиальное распределение, его числовые характеристики.
15. Распределение Пуассона, его числовые характеристики.
16. Равномерное распределение, его числовые характеристики.
17. Показательное распределение, его числовые характеристики.
18. Интеграл Лапласа, его свойства. Кривая Гаусса (нормальная кривая), ее свойства, график.

19. Нормальное распределение, его числовые характеристики. Выражение функции распределения через интеграл Лапласа. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный промежуток. «Правило трех сигм».
20. Случайные величины: дискретные, непрерывные. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
21. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин, формулы для вычисления.
22. Дисперсия дискретной и непрерывной случайных величин, формулы для вычисления.
23. Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы теории вероятностей.
24. Распределения, связанные с нормальным распределением: Хи-квадрат, Стьюдента, Фишера-Снедекора.
25. Задачи математической статистики. Выборки. Способы и виды отбора.
26. Статистическое распределение выборки (вариационный ряд, полигон частот). Эмпирическая функция распределения.
27. Интервальная таблица, гистограмма частот.
28. Статистические оценки параметров распределения, свойства оценок.
29. Выборочное и генеральное среднее. Генеральная и выборочная дисперсия. Метод условных вариантов (метод произведений).
30. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения.
31. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы.
32. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
33. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальных распределений.
34. Проверка гипотезы о равенстве средних значений нормальных распределений при известной и неизвестной дисперсии. Сравнение среднего значения с гипотетической генеральной средней при известной и неизвестной дисперсии.
35. Элементы статистической теории корреляции. Виды зависимостей между случайными величинами.
36. Числовые характеристики корреляционной зависимости. Оценка корреляционного момента, коэффициента корреляции по выборочным данным
37. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
Линейная корреляция. Уравнение линейной регрессии по выборочным данным

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

1 СЕМЕСТР

Зачет с оценкой по дисциплине «Математика» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---

балл	5	5	5	5	5	5	5	5
------	---	---	---	---	---	---	---	---

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра высшей математики</p>
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий</p>
	<p>Математика</p>
<p>БИЛЕТ № 1</p>	
<p>1. Теорема о свойствах интеграла с переменным верхним пределом.</p> <p>2. Свойства пределов, связанные с неравенствами.</p> <p>3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (1-x)^{7/x}$</p> <p>4. $y = \operatorname{arctg} \ln x \cdot \operatorname{ctg} 5^x$, $y' = ?$</p> <p>5. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = 2x^3 - 21x^2 - 48x + 8$</p> <p>6. Найти $\int \frac{(x+2)dx}{(x-1)(x+8)}$</p> <p>7. Вычислить $\int_{-2}^0 (x^2 + 2)e^{x/2} dx$</p> <p>8. Вычислить $\int_{\pi}^{2\pi} \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$</p>	

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра высшей математики</p>
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий</p>
	<p>Математика</p>
<p>БИЛЕТ № 2</p>	
<p>1. Необходимое и достаточное условие существования асимптот функции (с доказательством).</p> <p>2. Приложение определенных интегралов.</p> <p>3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{2x}$</p> <p>4. $y = \log_3(5x^2 - 3)$, $y' = ?$</p> <p>5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 3x^3 - 5x^2 + 2$</p> <p>6. Найти: $\int \frac{x}{x^2 + 9} dx$</p> <p>7. Найти: $\int \operatorname{ctg} x dx$</p> <p>8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $S = ?$, $y = x^3$, $x = 1$, $y = 0$</p>	

3 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 8-11 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
балл	5	5	5	5	5	5	5	5

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
	Математика
БИЛЕТ № 1	
<p>1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения (случай $D=0$) (с доказательством).</p> <p>2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка.</p> <p>3. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.</p> <p>4. Решить дифференциальное уравнение: $(\cos y + y \cdot \sin x)dx + (2y - x \cdot \sin y - \cos x)dy = 0$</p> <p>5. Решить задачу Коши: $y'' \cdot \cos x = 2y' \cdot \sin x$, $y(0) = -1$; $y'(0) = 1$</p> <p>6. Решить дифференциальное уравнение: $5y'' - y' = 5 - 2x$</p> <p>7. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4^n + 1}$</p> <p>8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{\sqrt[3]{2n+1}}$</p>	

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
	Математика
БИЛЕТ № 2	
<p>1. Знакочередующиеся ряды. Доказать признак Лейбница.</p>	

2. ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши.
3. ДУ в полных дифференциалах. Формулировка аналитического признака полного дифференциала.
4. Решить дифференциальное уравнение: $xy' - y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{x}$
5. Решить задачу Коши: $y'' \cdot y^3 + 1 = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$
6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + y = 2x(1 - x)$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{7+3n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x-2)^n}{\sqrt{n+11}}$$

4 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 12-13 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 6 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6
балл	6	6	7	7	7	7

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
	Математика

БИЛЕТ № 1

1. Функция распределения случайной величины, ее свойства.
2. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы.
3. При разрыве бронебойного снаряда крупные осколки составляют 20% от общего числа осколков, средние – 30%, мелкие – 50%. Вероятность того, что крупный осколок пробьет броню $p_1 = 0,8$; для средних и мелких осколков соответственно $p_2 = 0,5$ и $p_3 = 0,2$. Найти вероятность пробивания брони.
4. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины ξ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} c(x+2), & x \in [1,5] \\ 0, & x \notin [1,5] \end{cases}$$

Найти параметр c , $M[\xi]$, $D[\xi]$, $F(x)$, $P(-1 < \xi < 3)$, построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

5. По заданной выборке

2,3	2,4	2,7	2,3	2,5	2,4	2,1	2,3	2,5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

составить вариационный ряд, построить полигон частот, вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленное среднеквадратичное отклонение.

6. Инвестиция №1 рассчитана на $n_1 = 14$ лет, дисперсия ежегодных прибылей $s_1^2 = 15\%^2$. Инвестиция №2 рассчитана на $n_2 = 12$ лет, дисперсия ежегодных прибылей $s_2^2 = 20\%^2$. Предполагается, что распределение ежегодных прибылей на инвестиции подчиняется нормальному закону распределения. Равны ли риски (σ^2) инвестиций №1 и №2? Доверительная вероятность $\gamma = 0,99$.

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
	Математика

БИЛЕТ № 2

1. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
2. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения.
3. Баскетболист забрасывает мяч в корзину с вероятностью $p = 0,4$ при одном броске. Найти вероятность того, что он забросит хотя бы один мяч, если он произвел 3 броска.
4. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины ξ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} c(x+2), & x \in [2,6] \\ 0, & x \notin [2,6] \end{cases}$$

Найти параметр c , $M[\xi]$, $D[\xi]$, $F(x)$, $P(4 < \xi < 8)$, построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

5. По заданной выборке

3,3	3,2	3,4	2,9	3,2	3,1	2,8	3,2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

составить вариационный ряд, построить полигон частот, вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленное среднеквадратичное отклонение.

6. По двум независимым малым выборкам, объемы которых $n = 12$ и $m = 10$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние: $\bar{X} = 25,1$; $\bar{Y} = 26,0$ и исправленные дисперсии: $s_x^2 = 1,3$ и $s_y^2 = 2,4$. При уровне значимости $0,05$ проверить гипотезу $H_0 : M[X] = M[Y]$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : M[X] \neq M[Y]$.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).

2. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
3. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
4. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: уч. пособие, Лань, 2018, 364 с.
5. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
6. Фролов А.Н. Краткий курс ТВ и МС, уч. пособие, Лань, 2017, 304 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Меладзе М.А., Гордеева Е.Л., Осипчик В.В. / Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Аверина О.В., Воронов С.М., Старшова Т.Н., Хлынова Т.В., Ригер Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –132 с.
3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (теория и практика): учебное пособие / Е. Г. Рудаковская, Рушайло М.Ф., Шайкин А.Н., Меладзе М.А., Арсанукаев З.З., Воронов С.М. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. –120 с.
4. Обыкновенные дифференциальные уравнения: конспект лекций по высшей математике: учебное пособие / сост.: Е. М. Четкина, В. М. Азриэль, Е. Ю. Напеденина. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 64 с.
5. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г. Рушайло М.Ф., Хлынова Т.В., Ригер Т.В., Казанчян М.С., Ситин А.Г. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –116 с.
6. Ряды. Теория и практика. Рудаковская Е.Г., Арсанукаев З.З., Меладзе М.А., Напеденин Ю.Т. /Учебное пособие. –М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2011. –72 с.
7. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных. Рудаковская Е.Г., РушайлоМ.Ф., Напеденина Е.Ю., Меладзе М.А, Хлынова Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –92 с.
8. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Меладзе М.А, Хлынова Т.В., Шайкин А.Н., Ригер Т.В., /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Шайкина А.Н.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
9. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
10. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., РушайлоМ.Ф., Старшова Т.Н., Аверина О.В., Гордеева Е.Л., Изотова С.А. /Учебное пособие под ред. Рушайло М.Ф., Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –136 с.
11. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –148 с.

12. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том II. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Аверина О.А., Четчина Е.И., Напеденина Е.Ю., Напеденин Ю.Т., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –120 с.
13. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том III. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Напеденина Е.Ю., Осипчик В.В., Напеденин Ю.Т., Орлова В.Л., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2017. –124 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://kvm.muotr.ru/> – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – <https://moodle.muotr.ru/>, (общее число слайдов – 1280);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 12 контрольных работ, общее число вариантов – 600);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 3 итоговые аттестации, общее число билетов – 150).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 10.04.2020).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 10.04.2020)
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 10.04.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования.

- Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 10.04.2020).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 10.04.2020).
 - ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 10.04.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Математика» включает **13** разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «Математика» предусматривает проведение практических занятий в объеме **128** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в **четырёх** семестрах. Практические занятия охватывают все **13** разделов. Целью выполнения практических занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора обучающегося в специалитете.

Совокупная оценка текущей работы обучающегося в специалитете в **четырёх** семестрах складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**3** контрольные работы по **20** баллов в **1** семестре; **2** контрольные работы по **35** баллов и **1** контрольная работа - **30** баллов во **2** семестре; **3** контрольные работы по **20** баллов в **3** семестре и **3** контрольные работы по **20** баллов в **4** семестре). Максимальная оценка текущей работы в **1, 3** и **4** семестрах составляет **60** баллов и во **2** семестре **100** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме экзаменов (**40** баллов в **1, 3** и **4** семестрах)-

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Математика**» изучается в 1-4 семестрах специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, имеют общую подготовку по дисциплинам предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Математика**», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В **Вводной части** курса освещается предмет и методы математики, описание основных разделов курса. Правила и требования при изучении курса.

В **Разделе 1 «Элементы алгебры»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: числовые множества, комплексные числа; определители II и III порядков; векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка; матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса, ранг матриц, обратная матрица; решение систем линейных алгебраических уравнений; собственные числа и векторы.

В **Разделе 2 «Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: элементарные функции; способы задания функции; предел функции в точке и на бесконечности; односторонние пределы; бесконечно малые и бесконечно большие функции; свойства пределов; первый и второй замечательные пределы; непрерывность функции в точке и на промежутке; свойства функций, непрерывных на отрезках; точки разрыва функции и их классификация; основные теоремы о пределах; непрерывность функции в точке и на промежутке.

В **Разделе 3 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: производная функции, ее геометрический и механический смысл; правила дифференцирования; дифференциал функции; производная сложной функции; основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя; производные высших порядков; локальный экстремум функции; необходимые и достаточные условия экстремума; признаки выпуклости и вогнутости функции; точки перегиба; необходимое и достаточное условия перегиба; асимптоты функции; общая схема исследования функций, построение их графиков.

В **Разделе 4 «Интегральное исчисление функции одной переменной»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: первообразная функции; неопределенный интеграл и его свойства; методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование иррациональных и тригонометрических функций; определенный интеграл и его свойства, геометрический смысл; формула Ньютона-Лейбница; теорема о среднем значении; замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле; приложения определенного интеграла; понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

В **Разделе 5 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Элементы теории поля»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: функция нескольких переменных: определение, область определения, область изменения, геометрическая интерпретация; частные производные; дифференцируемость функции нескольких переменных; полная производная; производная сложной функции; полный дифференциал; дифференцирование функции нескольких переменных, заданной неявно; частные производные и полные дифференциалы высших порядков; локальные экстремумы функции нескольких переменных: необходимое и достаточное условия экстремума; условный экстремум; основные понятия теории поля; скалярное поле; производная по

направлению; градиент скалярного поля и его свойства; связь между градиентом и производной по направлению.

В Разделе 6 «Кратные интегралы» необходимо рассмотреть следующие вопросы: двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства; вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат; интеграл Пуассона; тройной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства; вычисление тройного интеграла; приложения двойного и тройного интегралов.

В Разделе 7 «Криволинейные и поверхностные интегралы» необходимо рассмотреть следующие вопросы: криволинейный интеграл по координатам: определение, свойства, вычисление; работа в силовом поле; Формула Грина; криволинейные интегралы, не зависящие от пути интегрирования; потенциальная функция, потенциальное поле; понятие поверхностного интеграла; поток вектора через поверхность; теорема Гаусса-Остроградского; Формула Стокса.

В Разделе 8 «Дифференциальные уравнения первого порядка» необходимо рассмотреть следующие вопросы: дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения; задача Коши; уравнения с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнения в полных дифференциалах; интегрирующий множитель.

В Разделе 9 «Дифференциальные уравнения второго и n-го порядка» необходимо рассмотреть следующие вопросы: дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка; линейные дифференциальные уравнения второго порядка; определитель Вронского; структура общего решения линейного дифференциального уравнения второго порядка; фундаментальная система решений; линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; метод Эйлера; линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; общее и частное решения неоднородных уравнений; линейные дифференциальные уравнения n-го порядка; метод вариации постоянных; линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами; алгоритм построения общего решения.

В Разделе 10 «Системы дифференциальных уравнений» необходимо рассмотреть следующие вопросы: системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения; системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных; системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами; элементы теории устойчивости; методы численного решения дифференциальных уравнений.

В Разделе 11 «Числовые и функциональные ряды» необходимо рассмотреть следующие вопросы: числовые ряды: основные понятия, свойства, необходимый признак сходимости; гармонический ряд; ряды Дирихле; признаки сравнения рядов; признак Даламбера; интегральный и радикальный признаки Коши; знакопеременные ряды; знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости, их свойства; ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости, основные разложения; эквивалентные функции; применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления.

В Разделе 12 «Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения» необходимо рассмотреть следующие вопросы: предмет теории вероятностей, случайны, противоположные, независимые события; относительная частота; классическое и геометрическое определение вероятности; методы вычисления вероятностей; алгебра и пространство элементарных событий; аксиоматическое и статистическое определение вероятности; условная и полная вероятность; понятие случайной величины; дискретные и непрерывные случайные величины; закон распределения случайной величины; функция распределения; плотность распределения;

биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

В Разделе 13 «Математическая статистика» необходимо рассмотреть следующие вопросы: предмет математической статистики; основные задачи математической статистики; выборки; гистограмма и полигон частот; статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное; доверительные интервалы и интервальные оценки; точные выборочные распределения; проверка статистических гипотез; математические методы проверки статистических гипотез. элементы теории корреляции.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «Математика» в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверка домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: <https://moodle.muctr.ru>, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: <https://zoom.us/>);

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наук.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и неперiodических изданий по различным отраслям науки
5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и научометрическая база данных издательства ELSEVIER
----	--------	---	---

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Математика**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры <http://kvm.muctr.ru> и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева <https://lib.muctr.ru>.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft	25	бессрочное

		Open License Номер лицензии 42931328)		
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1 семестр		
Раздел 1. Элементы алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)

<p>Непрерывность функции.</p>	<p>математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка на экзамене</p>
<p>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр) Оценка на экзамене</p>
<p>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр) Оценка на экзамене</p>

	<p>в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет:</p> <p>выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	
2 семестр		
<p>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</p>	<p>Знает:</p> <p>основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет:</p> <p>выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 4 (2 семестр)</p>
<p>Раздел 6. Кратные интегралы</p>	<p>Знает:</p> <p>основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 5 (2 семестр)</p>

	<p>математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	
<p>Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 6 (2 семестр)</p>
3 семестр		
<p>Раздел 8. Дифференциальные</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления,</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 7 (3 семестр)</p>

<p>уравнения первого порядка.</p>	<p>дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка на экзамене</p>
<p>Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго порядка.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 8 (3 семестр) Оценка на экзамене</p>
<p>Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 8 (3 семестр) Оценка на экзамене</p>

	<p>математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	
<p>Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 9 (3 семестр) Оценка на экзамене</p>
4 семестр		
<p>Раздел 12. Теория вероятностей.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления,</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 10 (4 семестр)</p>

<p>Случайные величины и их законы распределения.</p>	<p>дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка на экзамене</p>
<p>Раздел 13. Математическая статистика.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 11 (4 семестр) Оценка на экзамене</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«_____Математика_____»

основной образовательной программы

__18.05.01__ «__Химическая технология энергонасыщенных материалов
и изделий _____»

код и наименование направления подготовки (специальности)

«_____»

наименование ООП

Форма обучения: ___очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в физику»

**Направление подготовки 18.05.01 Химическая технология
энергонасыщенных материалов и изделий**

**Профиль подготовки – «Химическая технология полимерных
композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив»**

Квалификация «Инженер»

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 30 » _____ июня _____ 2020 г.**

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020

Программа составлена заведующим кафедрой физики В. В. Горевым и ассистентами кафедры Н.А. Богатовым, А.С. Савиной.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры физики РХТУ им. Д.И. Менделеева «_18_» _____ марта _____ 2020 г., протокол №_9_

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
6.1	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
6.2	Лабораторные занятия	13
7.	Самостоятельная работа	13
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	14
8.1	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	14
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	16
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	19
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9.1	Рекомендуемая литература	19
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	20
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	21
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	
11.	Методические указания для преподавателей	
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	22
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	24
13.2	Учебно-наглядные пособия	25
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	26
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	26
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	26
14.	Требования к оценке качества освоения программы	27
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой физики РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Введение в физику» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в рамках школьной программы по физике и математике.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

Задачи дисциплины - решения которых обеспечивает достижение цели, - формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

Дисциплина «Введение в физику» преподается в первом семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Введение в физику» при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, Специализация – «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- сущность физических законов механики, молекулярной физики и термодинамики;
- принципы решения физических задач;

Уметь:

- применять приобретенные в процессе обучения знания при изучении других дисциплин естественнонаучного и общетехнического цикла;

Владеть:

- методикой решения физических задач в рамках изучаемого курса.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	0,9	32
Лекции	0,45	16	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	0,45	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	1,1	40	1,1	40
Контактная самостоятельная работа	1,1	-	1,1	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		40		40
Виды контроля:				
Зачет	-	-	-	-
Вид итогового контроля:			Зачет	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	24	0,9	24
Лекции	0,45	12	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12	0,45	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	1,1	30	1,1	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	-	1,1	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		30		30
Виды контроля:				
Экзамен	-	-	-	-
Зачет	-	-	-	-
Вид итогового контроля:			Зачет	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. Зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Раздел 1. Физические основы механики.	36	8	8	-	20
1.1	Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.	9	2	2	-	5
1.2	Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.	9	2	2	-	5
1.3	Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.	9	2	2	-	5
1.4	Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.	9	2	2	-	5
2	Раздел 2. Молекулярная физика. Основы термодинамики.	36	8	8	-	20
2.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Атомная гипотеза. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Абсолютная температурная шкала. Уравнение состояния идеального газа.	9	2	2	-	5
2.2	Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Смесь идеальных газов. Понятие о фазовых переходах. Взаимные превращения жидкостей и газов. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пары. Кипение жидкости. Влажность воздуха.	9	2	2	-	5
2.3	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первое начало термодинамики. И его применение к различным процессам.	9	2	2	-	5

2.4	Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Необратимость процессов в природе. Понятие о втором начале термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей. Идеальная тепловая машина.	9	2	2	-	5
	ИТОГО	72	16	16	-	40
	Зачет					
	ИТОГО	72				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы механики.

Кинематика точки. Механическое движение. Траектория. Путь перемещение. Скорость и ускорение. Относительность движения. Типы движения в кинематике. Равномерное и равнопеременное движение. Графическое представление движение. Свободное падение тел. Равномерное движение по окружности. Основы динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Условия равновесия тел. Законы сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия тела. Закон сохранения энергии в механике. Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Распространение механических волн в упругих средах. Поперечные и продольные волны.

Раздел 2. Молекулярная физика. Основы термодинамики.

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Атомная гипотеза. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Абсолютная температурная шкала. Уравнение состояния идеального газа. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Смесь идеальных газов. Понятие о фазовых переходах. Взаимные превращения жидкостей и газов. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пары. Кипение жидкости. Влажность воздуха.

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первое начало термодинамики. И его применение к различным процессам. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Необратимость процессов в природе. Понятие о втором начале термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей. Идеальная тепловая машина.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Разделы	
		1	2
	Знать:		
1	- сущность физических законов механики, молекулярной физики и термодинамики;	+	+
2	- принципы решения физических задач;	+	+
	Уметь:		

3	- применять приобретенные в процессе обучения знания при изучении других дисциплин естественнонаучного и общетехнического цикла;	+	+
Владеть:			
4	- методикой решения физических задач в рамках изучаемого курса.	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные и общепрофессиональные <i>компетенции</i> :			
5	- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).	+	+
6	- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).	+	+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 16 академических часов (16 академических часов в 1 семестре, модули 1, 2 и 3).

Раздел 1 (16 академических часов). Основы механики.

Практическое занятие 1. (2 часа)

Кинематика точки. Механическое движение. Траектория. Путь перемещение. Скорость и ускорение. Относительность движения. Типы движения в кинематике. Равномерное и равнопеременное движение.

Практическое занятие 2. (2 часа)

Основы динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Условия равновесия тел.

Практическое занятие 3. (2 часа)

Законы сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия тела. Закон сохранения энергии в механике.

Практическое занятие 4. (2 часа)

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Раздел 2. Молекулярная физика. Основы термодинамики.

Практическое занятие 5. (2 часа)

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Атомная гипотеза. Масса и размер молекул. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа.

Практическое занятие 6. (2 часа)

Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Смесь идеальных газов.

Практическое занятие 7. (2 часа)

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.

Практическое занятие 8. (2 часа)

Второе начало термодинамики. КПД тепловых двигателей.

6.2 Лабораторные занятия.

Лабораторный практикум по дисциплине Введение в физику не предусмотрен.

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины Введение в физику предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 40 ч в 1 семестре, плюс 36 ч (подготовка к зачету). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работ. Максимальная оценка за контрольную работу 1 и 2 составляет по 30 баллов за каждую. 20 баллов отводится на защиту домашнего задания и 20 баллов – на ведение лекционных тетрадей.

Раздел 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 15 баллов максимум за каждую.

1. Шар массой $m=10$ кг, движущийся со скоростью $v_1=4$ м/с, сталкивается с шаром массой $m=4$ кг, скорость v_2 которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость и шаров после удара в случае, когда малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении.
2. Шар массой $m=10$ кг, движущийся со скоростью $v_1=4$ м/с, сталкивается с шаром массой $m=4$ кг, скорость v_2 которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость и шаров после удара в случае, когда шары движутся навстречу друг другу.
3. В лодке массой $m_1=240$ кг стоит человек массой $m_2=60$ кг. Лодка плывет со скоростью $v_1=2$ м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью $v=4$ м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после

- прыжка человека в случае, когда человек прыгает вперед по движению лодки.
4. В лодке массой $m_1=240$ кг стоит человек массой $m_2=60$ кг. Лодка плывет со скоростью $v_1=2$ м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью $v=4$ м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после прыжка человека в случае, когда человек прыгает в сторону, противоположную движению лодки.
 5. На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием $M=15$ т. Орудие стреляет вверх под углом 60° к горизонту в направлении пути. С какой скоростью покатится платформа вследствие отдачи, если масса снаряда $m=20$ кг и он вылетает со скоростью 600 м/с?
 6. Снаряд массой $m=10$ кг обладал скоростью $v=200$ м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой $m_1=3$ кг получила скорость $u_1=400$ м/с в прежнем направлении. Найти скорость u_2 второй, большей части после разрыва.
 7. Под действием постоянной силы F вагонетка прошла путь 5 м и приобрела скорость $v=2$ м/с. Определить работу A силы, если масса m вагонетки равна 400 кг и коэффициент трения $0,01$.
 8. Вычислить работу A , совершаемую при равноускоренном подъеме груза массой $m=100$ кг на высоту $h=4$ м за время $t=2$ с.
 9. Найти работу A подъема груза по наклонной плоскости длиной 2 м, если масса m груза равна 100 кг, угол наклона $\varphi=30^\circ$, коэффициент трения $0,1$ и груз движется с ускорением $a=1$ м/с².
 10. Для сжатия пружины на 1 см нужно приложить силу $F=10$ Н. Какую работу A нужно совершить, чтобы сжать пружину на 10 см, если сила пропорциональна сжатию?
 11. Пружина жесткостью $k=10$ кН/м сжата силой $F=200$ Н. Определить работу A внешней силы, дополнительно сжимающей эту пружину еще на $x=1$ см.
 12. Пружина жесткостью $k=1$ кН/м была сжата на 4 см. Какую нужно совершить работу A , чтобы сжатие пружины увеличить до 18 см?
 13. Гирия, положенная на верхний конец спиральной пружины, поставленной на подставке, сжимает ее на $x=2$ мм. На сколько сожмет пружину та же гирия, упавшая на конец пружины с высотой $h=5$ см?
 14. Камень брошен вверх под углом 60° к плоскости горизонта. Кинетическая энергия камня в начальный момент времени равна 20 Дж. Определить кинетическую T и потенциальную P энергии камня в высшей точке его траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.
 15. С какой наименьшей высоты h должен начать скатываться акробат на велосипеде (не работая ногами), чтобы проехать по дорожке, имеющей форму «мертвой петли» радиусом $R=4$ м, и не оторваться от дорожки в верхней точке петли? Трением пренебречь.
 16. Молекула распадается на два атома. Масса одного из атомов в $p=3$ раза больше, чем другого. Пренебрегая начальной кинетической энергией и импульсом молекулы, определить кинетические энергии и атомов, если их суммарная кинетическая энергия $T=0,032$ нДж.
 17. Пуля массой $m=10$ г, летевшая со скоростью $v=600$ м/с, попала в баллистический маятник массой $M=5$ кг и застряла в нем. На какую высоту h , откачнувшись после удара, поднялся маятник?
 18. Уравнение колебаний точки имеет вид $x = A \cos[w(t+\tau)]$, где $w=\pi$ 1/с, $\tau=0,2$ с. Определить период T и начальную фазу колебаний.
 19. Определить период, частоту и начальную фазу колебаний, заданных уравнением $x = A \sin[w(t+\tau)]$, где $w=2,5\pi$ с⁻¹, $\tau=0,4$ с
 20. Определить максимальные значения скорости и ускорения точки, совершающей

- гармонические колебания с амплитудой $A=3$ см и угловой частотой $\omega=\pi(2 \text{ с}^{-1})$.
21. Точка совершает колебания по закону $x = A\cos(\omega t)$, где $A = 5$ см; $\omega = 2 \text{ с}^{-1}$. Определить ускорение точки в момент времени, когда ее скорость 8 см/с.
 22. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Найти угловую частоту ω колебаний и максимальное ускорение точки.
 23. Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, равна 10 см/с, максимальное ускорение = 100 см/с². Найти угловую частоту ω колебаний, их период T и амплитуду A . Написать уравнение колебаний, приняв начальную фазу равной нулю.
 24. Материальная точка массой 50 г совершает колебания, уравнение которых имеет вид $x=A \cos(\omega t)$, где $A = 10$ см, $\omega=5 \text{ с}^{-1}$. Найти силу F , действующую на точку в момент, когда фаза $\omega t=\pi/3$.
 25. Грузик массой $m=250$ г, подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом $T=1$ с. Определить жесткость k пружины.
 26. К спиральной пружине подвесили грузик, в результате чего пружина растянулась на $x=9$ см. Каков будет период T колебаний грузика, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?
 27. К спиральной пружине подвесили грузик, в результате чего пружина растянулась на $x=9$ см. Каков будет период T колебаний грузика, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?
 28. Найти отношение длин двух математических маятников, если отношение периодов их колебаний равно 1,5.
 29. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Найти угловую частоту ω колебаний и максимальное ускорение точки.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 15 баллов максимум за каждую.

1. В сосуде вместимостью $V=20$ л находится газ количеством вещества $\nu=1,5$ кмоль. Определить концентрацию n молекул в сосуде.
2. Водород массой $m=4$ г был нагрет на $\Delta T=10$ К при постоянном давлении. Определить работу A расширения газа.
3. В сосуде вместимостью V находится кислород, концентрация молекул n . Определить массу m газа.
4. При изотермическом расширении кислорода, содержавшего количество вещества $\nu=1$ моль и имевшего температуру $T=300$ К, газу было передано количество теплоты $Q=2$ кДж. Во сколько раз увеличился объем газа?
5. В двух одинаковых по вместимости сосудах находятся разные газы: в первом — водород, во втором — кислород. Найти отношение n_1/n_2 концентраций газов, если массы газов одинаковы.
6. Сколько молекул газа содержится в баллоне вместимостью $V=30$ л при температуре $T=300$ К и давлении $p=5$ МПа?
7. Азот массой $m=200$ г расширяется изотермически при температуре $T=280$ К, причем объем газа увеличивается в два раза. Найти:
 - 1) изменение ΔU внутренней энергии газа;
 - 2) совершенную при расширении газа работу A ;
 - 3) количество теплоты Q , полученное газом.
8. Баллон вместимостью $V=20$ л содержит водород при температуре $T=300$ К под давлением $p=0,4$ МПа. Каковы будут температура T_1 и давление p_1 , если газу

- сообщить количество теплоты $Q=6$ кДж?
9. В баллоне вместимостью $V=5$ л находится азот массой $m=17,5$ г. Определить концентрацию n молекул азота в баллоне.
 10. Водород занимает объем $V_1=10$ м³ при давлении $p_1=100$ кПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления $p_2=300$ кПа. Определить: 1) изменение U внутренней энергии газа; 2) работу A , совершенную газом; 3) количество теплоты Q , сообщенное газу.
 11. Какое количество теплоты Q выделится, если азот массой $m=1$ г, взятый при температуре $T=280$ К под давлением $p_1=0,1$ МПа, изотермически сжать до давления $p_2=1$ МПа?
 12. При изохорном нагревании кислорода объемом $V=50$ л давление газа изменилось на $p=0,5$ МПа. Найти количество теплоты Q , сообщенное газу.
 13. Баллон вместимостью $V=20$ л содержит водород при температуре $T=300$ К под давлением $p=0,4$ МПа. Каковы будут температура T_1 и давление p_1 , если газу сообщить количество теплоты $Q=6$ кДж?
 14. Гелий массой $m=1$ г был нагрет на $T=100$ К при постоянном давлении p . Определить: 1) количество теплоты Q , переданное газу; 2) работу A расширения; 3) приращение U внутренней энергии газа.
 15. Определить плотность ρ насыщенного водяного пара в воздухе при температуре $T=300$ К. Давление p насыщенного водяного пара при этой температуре равно $3,55$ кПа.
 16. При изотермическом расширении водорода массой $m=1$ г, имевшего температуру $T=280$ К, объем газа увеличился в три раза. Определить работу A расширения газа и полученное газом количество теплоты Q .
 17. Найти плотность ρ газовой смеси водорода и кислорода, если их массовые доли w_1 и w_2 равны соответственно $1/9$ и $8/9$. Давление p смеси равно 100 кПа, температура $T=300$ К.
 18. Баллон вместимостью $V=20$ л содержит водород при температуре $T=300$ К под давлением $p=0,4$ МПа. Каковы будут температура T_1 и давление p_1 , если газу сообщить количество теплоты $Q=6$ кДж?
 19. При нагревании идеального газа на $\Delta T=1$ К при постоянном давлении объем его увеличился на $1/350$ первоначального объема. Найти начальную температуру T газа.
 20. Какой объем V занимает идеальный газ, содержащий количество вещества $\nu=1$ кмоль при давлении $p=1$ МПа и температуре $T=400$ К?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет) не предусмотрены.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2012. - 528 с
2. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Высш. шк. - 1988. - 527 с
3. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - Изд. 17-е, стер, - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 560 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с.
2. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.
3. Иродов И. Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] - 13-е изд. (эл.). - М.: Лаборатория знаний, 2017. – 312 с.
4. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] - 7-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 265 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и семинарам.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://lcweb.loc.go> - Библиотека Конгресса США

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 184);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 138);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 126).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 10 апреля 2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 10 апреля 2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об

утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 10 апреля 2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 10 апреля 2020).

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ict.edu.ru/> (дата обращения: 10 апреля 2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 10 апреля 2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 10 апреля 2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «Введение в физику» включает 2 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела (или двух, на усмотрение преподавателя, ведущего семинарские занятия) заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов) и защиты домашнего задания (20 баллов). А также – 20 баллов присваивается студентам, продемонстрировавшим преподавателю (лектору или семинаристу) наличие конспектов всех лекций и записи всех семинарских практикумов. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 100 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала модулей 1 и 2 происходит в 1 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме двух контрольных работ.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение

кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина Введение в физику изучается в 1 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов должно быть организовано в виде традиционных лекций и практических занятий, а также может сопровождаться проведением научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине Введение в физику, является формирование у студентов компетенций в области глобальных вопросов физики, практического применения изученных законов и явлений. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах физики, их применении на практике.

В вводной лекции курса следует остановиться на месте физики в развитии современных технологий и направлений научных исследований, ввести основные понятия и категории, необходимые для дальнейшего углубления в курс.

В разделе 1 «Основы механики» необходимо рассмотреть основные законы кинематики и динамики, ввести такие понятия, как перемещение, скорость, ускорение и их аналоги в случае вращательного движения, сила, мощность, работа, импульс и энергия. Следует обратить внимание студентов на универсальность законов сохранения и их частое практическое применение в задачах как по механике, так и по другим разделам физики.

В разделе 2 «Молекулярная физика. Основы термодинамики» следует познакомить студентов с основными понятиями молекулярно-кинетической теории и термодинамики, ввести понятия количество вещества, число Авогадро, парциальное давление, изопроцессы, адиабатный процесс, идеальный газ, основной газовый закон, уравнение состояния идеального газа, первое начало термодинамики, КПД цикла.

Необходимо подключать студентов к обсуждению вопросов и задач, связанных с повторением пройденного материала с целью лучшего его закрепления.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных

продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организовав ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык самостоятельной работы с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muotr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
2.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00 С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

3.	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p>
----	---	--	--

4.	<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»</p>	<p><u>Принадлежность - сторонняя</u> Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
5.	<p>Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"</p>	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>

6.	Яндекс.Чаты	Свободный и бесплатный доступ с любого компьютера и мобильного устройства. https://connect.yandex.ru/portal/home	Сервис, который позволяет быстро обмениваться сообщениями с коллегами. Чаты доступны в браузере, а также в виде отдельного приложения.
7.	Конференции и чат Zoom.	Свободный и бесплатный доступ с любого компьютера и мобильного устройства. https://zoom.us/ru-ru/meetings.html	Упрощенная видеоконференцсвязь и обмен сообщениями на любых устройствах

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине Введение в физику проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; задачки в бумажных экземплярах.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	<p>Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</p> <p>В составе:</p> <p>1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath <p>2) Microsoft Core CAL</p> <p>3) Microsoft Windows Upgrade</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>657 комплектов.</p> <p>Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p> <p>Каждый комплект включает:</p> <p>1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office.</p> <p>2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10.</p> <p>Дополнительно на ВУЗ предоставляется право на использование 1 (одной) лицензии средств разработки в рамках учебных компьютеров одного</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>	<p>Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.</p>

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
			технического, естественнонаучного факультета (кафедры) и предоставления студентам для целей обучения Azure Dev Tools for Teaching. Количество активаций неограниченно в рамках подразделения.		
2.	Неисключительная лицензия на использование Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
3.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1 (одна) сетевая лицензия на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
4.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
5.	Неисключительная лицензия на использование SysCtrDatactrCore ALNG LicSAPk OLVS 16License E	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1 (один) комплект, включающий 16 (шестнадцать) лицензий для активации на 16 (шестнадцати) физических процессорных ядрах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	<p>1Y AcademicEdition Additional Product CoreLic</p> <p>Предоставляет право на использование продуктов Microsoft: Configuration Manager Data Protection Manager Endpoint Protection Operations Manager Orchestrator Service Manager Virtual Machine Manager</p>		Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	продукта)	процессах (инфраструктурное /вспомогательное ПО).
6.	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFcilty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное /вспомогательное ПО)
7.	Неисключительная лицензия	Контракт №	26280 лицензий для студентов ВУЗа.	12 месяцев	Лицензия на ПО,

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	<p>на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное /вспомогательное ПО)
8.	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное /вспомогательное ПО)
9.	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред				(инфраструктурное /вспомогательное ПО)
10.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное /вспомогательное ПО)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Модуль 1. Основы механики</p>	<p><i>Знает:</i> - сущность физических законов механики; - принципы решения физических задач; <i>Умеет:</i> - применять приобретенные в процессе обучения знания при изучении других дисциплин естественнонаучного и общетехнического цикла; <i>Владеет:</i> - методикой решения физических задач в рамках изучаемого курса. - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1). - способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр)</p>
<p>Модуль 2. Молекулярная физика. Термодинамика.</p>	<p><i>Знает:</i> - сущность физических законов молекулярной физики и термодинамики; - принципы решения физических задач; <i>Умеет:</i> - применять приобретенные в процессе обучения знания при изучении других дисциплин естественнонаучного и общетехнического цикла; <i>Владеет:</i> - методикой решения физических задач в рамках изучаемого курса. - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1). - способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр)</p>

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

**Направление подготовки 18.05.01 Химическая технология
энергонасыщенных материалов и изделий**

**Профиль подготовки – «Химическая технология полимерных
композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив»**

Квалификация «Инженер»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 30 » июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020

Программа составлена заведующим кафедрой физики В. В. Горевым и ассистентами кафедры Н.А. Богатовым, А.С. Савиной.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры физики РХТУ им. Д.И. Менделеева «_18_» _____ марта _____ 2020 г., протокол №_9_

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
6.1	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
6.2	Лабораторные занятия	13
7.	Самостоятельная работа	13
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	14
8.1	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	14
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	16
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	19
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9.1	Рекомендуемая литература	19
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	20
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	21
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	
11.	Методические указания для преподавателей	
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	22
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	24
13.2	Учебно-наглядные пособия	25
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	26
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	26
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	26
14.	Требования к оценке качества освоения программы	27
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой физики РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 2-х семестров.

Дисциплина «Физика» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в рамках школьной программы по физике и математике.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

Задачи дисциплины - решения которых обеспечивает достижение цели, - формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

Дисциплина «Физика» преподается в 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Физика» при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, Специализация – «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки результатов физического эксперимента.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и

теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий

Владеть:

- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	432	6	216	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	5	176	2.7	96	2.25	80
Лекции	1.8	64	0.9	32	0.9	32
Практические занятия (ПЗ)	1.8	64	0.9	32	0.9	32
Лабораторные работы (ЛР)	1.4	48	0.9	32	0.5	16
Самостоятельная работа	5	184	2.3	84	2.7	100
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5	184	2.3	84	2.8	100
Виды контроля:						
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
Экзамен	2	72	1	36	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0.8	1	0.4	1	0.4
Подготовка к экзамену.		71.2		35.6		35.6
Вид итогового контроля:			Экзамен		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	324	6	162	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	5	132	2.7	72	2.25	60
Лекции	1.8	48	0.9	24	0.9	24
Практические занятия (ПЗ)	1.8	48	0.9	24	0.9	24
Лабораторные работы (ЛР)	1.4	36	0.9	24	0.45	12
Самостоятельная работа	5	138	2.3	63	2.7	75
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5	138	2.3	63	2.8	75
Виды контроля:						
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
Экзамен	2	54	1	27	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0.6	1	0.3	1	0.3

Подготовка к экзамену.		53.4		26.7		26.7
Вид итогового контроля:			Экзамен		Экзамен	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. Зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Раздел 1. Физические основы механики.	78	12	12	12	42
1.1	Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.	21	3	3	3	12
1.2	Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.	19	3	3	3	10
1.3	Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.	19	3	3	3	10
1.4	Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.	19	3	3	3	10
2	Раздел 2. Основы молекулярной физики.	59	9	9	9	32
2.1	Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общезначимый смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	21	3	3	3	12
2.2	Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.	19	3	3	3	10
2.3	Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.	19	3	3	3	10
3	Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток	19	3	3	3	10
3.1	Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле.	19	3	3	3	10

4	Раздел 4. Электромагнетизм.	44	6	6	6	26
4.1	Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца	23	3	3	3	14
4.2	Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.	21	3	3	3	12
5	Раздел 5. Оптика.	62	9	9	6	38
5.1	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.	23	3	3	3	14
5.2	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.	21	3	3	3	12
5.3	Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору	18	3	3	-	12
6	Раздел 6. Элементы квантовой физики	42	9	9	-	24
6.1	Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.	18	3	3	-	12
6.2	Многочастичный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.	18	3	3	-	12
6.3	Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.	18	3	3	-	12

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

1.1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.

1.2. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.

1.3. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.

1.4. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

Раздел 2. Основы молекулярной физики.

2.1. Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общезначимый смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

2.2. Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.

2.3. Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.

3.1. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле

Раздел 4. Электромагнетизм.

4.1. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.

4.2. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 5. Оптика.

5.1. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.

5.2. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.

5.3. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 6. Элементы квантовой физики.

6.1. Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.

6.2. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1	-физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;	+	+	+	+	+	+
2	- смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;	+	+	+	+	+	+
3	- связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики;	+	+	+	+	+	+
4	- основные методы решения задач по описанию физических явлений;	+	+	+	+	+	+
5	- методы обработки результатов физического эксперимента.	+	+	+	+	+	+
	Уметь:						
6	-применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;	+	+	+	+	+	+
7	-проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;	+	+	+	+	+	+

8	- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;	+	+	+	+	+	+
9	- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;	+	+	+	+	+	+
10	- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.	+	+	+	+	+	+
Владеть:							
11	- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;	+	+	+	+	+	+
12	- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:							
13	- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+	+	+	+	+
14	- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+	+	+	+	+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 64 акад. ч. (32 акад. ч в 2 сем., модули 1, 2 и 3; 32 акад. ч в 3 сем., модули 4, 5 и 6).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Некоторые сведения о системах единиц. Порядок решения физических задач. Кинематика. Векторная и координатная формы описания движения материальной точки.	2

		Кинематические уравнения движения. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематические характеристики вращательного движения.	
2	1	Динамика. Второй закон Ньютона. Движение тела под действием временной силы. Движение тела переменной массы. Закон сохранения импульса. Неупругое и упругое столкновение шаров. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Силы трения. Работа постоянной и переменной силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.	2
3	1	Динамика вращательного движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	2
4	1	Кинематика гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний. Физический маятник. Затухающие и вынужденные колебания.	2
5	2	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Распределения Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла.	2
6	2	Первое начало термодинамики и применение его к изопроцессам. Теплоемкость идеального газа. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.	2
7	2	Явление переноса. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности. Закон Бернулли. Формула Торричелли.	2
8	3	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Связь потенциала с напряженностью. Теорема Остроградского-Гаусса и применение ее к расчету электрических полей, обладающих симметрией.	2
9	4	Магнитное поле и его характеристики. Применение закона Био-Савара-Лапласа и теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей.	2
10	4	Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле.	2
11	4	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	2
12	4	Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.	2
13	5	Интерференция света. Интерференция в тонких пленках.	2
14	5	Кольца Ньютона. Интерферометры.	2
15	5	Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция	2
16	5	Фраунгофера от одной щели. Дифракционная решетка.	2
17	5	Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2
18	5		2
19	6	Тепловое излучение. Спектральные характеристики	2

		теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела.	
20	6	Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Тормозное излучение. Атом водорода по Бору. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Соотношения неопределенностей.	2
21	6	Микрочастица в бесконечно глубокой, прямоугольной потенциальной яме. Потенциальная ступень. Потенциальный барьер.	2
22	6	Многоэлектронный атом. Векторная модель атома. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Опыты Штерна-Герлаха.	2
23	6	Распределение Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах. Энергия Ферми. Температура Ферми.	2
24	6	Квантовая теория теплоемкости твердых тел по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Предельный закон Дебая. Фононы. Элементы ядерной физики. Дозиметрия.	2

6.2 Лабораторные занятия.

Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» выполняется в соответствии с Учебным планом в 2 и 3 семестрах и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают все четыре модуля дисциплины. В практикум входит 8 работ, по 4 работы в семестр. В зависимости от трудоемкости и исправности экспериментального оборудования включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Физика», а также дает знания о методиках проведения экспериментальных исследовательских работ и их анализе, а также осуществления расчета статистических характеристик с целью определения погрешностей проведенных экспериментов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 32 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и модули, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Определение времени соударения шаров и величины коэффициентов восстановления скорости и энергии.	4
2	1	Проверка закона сохранения импульса при упругом и неупругом ударе двух шаров.	4
3	1	Определение момента инерции тела, движущегося по наклонной плоскости.	4
4	1	Изучение динамики вращательного движения. Маятник Обербека.	4
5	1	Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника.	4
6	1	Определение линейных размеров объёма, массы, плотности тела.	4
7	1	Проверка основного закона динамики вращательного движения	4

		твёрдого тела.	
8	1	Измерение механики косоугольного и прямого удара (компьютерная модель).	4
9	1	Маятник Максвелла. (реальная модель)	4
10	1	Маятник Максвелла. (компьютерная модель).	4
11	1	Физический маятник.	4
12	1	Метод крутильных колебаний.	4
13	2	Построение функции распределения случайной величины по результатам эксперимента.	4
14	2	Определение показателя адиабаты методом измерения скорости звука (компьютерная модель).	4
15	2	Изучение вязкости среды.	4
16	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха (компьютерная модель).	4
17	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха и эффективного диаметра молекулы газа капиллярным способом.	4
18	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса.	4
19	3	Исследование электростатического поля методом электролитической ванны.	4
20	3	Определение ёмкости конденсатора методом баллистического гальванометра.	4
21	3	Исследование электростатического поля точечных зарядов.	4
22	3	Исследование электростатического поля.	4
23	3	Электрическое поле точечных зарядов.	4
24	3	Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме.	4
25	4	Магнитное поле Земли.	4
26	3; 4	Удельное заряд электрона. Магнитная фокусировка.	4
27	4	Магнитное поле.	4
28	5	Интерференция света. Опыт Юнга.	4
29	5	Дифракция света на одиночной щели и дифракционной решётке.	4
30	5	Опыт Юнга.	4
31	5	Опыт Ньютона.	4
32	6	Изучение законов теплового излучения. Яркостный пирометр.	4
33	6	Фотоэффект.	4
34	6	Внешний фотоэффект	4

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Физика» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 84 ч во 2 семестре и 100 ч в 3 семестре, плюс 72 ч (подготовка к экзаменам в конце каждого семестра – 36 ч). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (2 и 3 семестр) и лабораторного практикума (2 и 3 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольную работу 1 и 2 (2 семестр) составляет по 12 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 3 и 4 (3 семестр) составляет 24 баллов, по 12 баллов за каждую работу. 16 баллов отводятся на лабораторные работы. 10 баллов отводится на защиту домашнего задания и 10 баллов – на ведение лекционных тетрадей.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов за вопрос.

1. Однородный стержень массой 0,1 кг может свободно вращаться относительно горизонтальной оси, проходящей через точку O, расположенной на расстоянии одной трети от верхнего конца стержня. В нижнюю точку стержня попадает горизонтально летящий шарик и прилипает к стержню. Скорость шарика 10 м/с, его масса 2 г. Определить линейную скорость точки, принадлежащей верхнему концу стержня в начальный момент времени.
2. Определить период гармонических колебаний физического маятника, состоящего из двух шариков массами 5 кг и 10 кг, закрепленных на его концах. Горизонтальная ось проходит через точку на стержне, отстоящую от его верхнего конца на одну четверть. Шарик можно считать материальными точками.
3. Определить циклическую частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из однородного плоского диска. Масса стержня 1 кг, масса диска 2 кг. Горизонтальная ось проходит через точку соединения стержня и диска перпендикулярно плоскости диска.
4. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной 30 см и массой 100 г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через: 1) его конец; 2) его середину; 3) точку, отстоящую от конца стержня на $\frac{1}{3}$ его длины.
5. Тело брошено под некоторым углом к горизонту. Найти этот угол, если горизонтальная дальность полета в 4 раза больше максимальной высоты траектории.
6. Шар массой 10 кг, движущийся со скоростью 4 м/с, сталкивается с шаром массой 4 кг, скорость которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость шаров после удара в двух случаях: 1) малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении; 2) шары движутся навстречу друг другу.
7. Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 200 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой 3 кг получила скорость 400 м/с в прежнем направлении. Найти скорость второй, большей части после разрыва.

8. Определить частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из невесомого стержня длины 0,2 м и двух шариков массами 30 г и 50 г, укрепленных на концах стержня. Горизонтальная ось проходит через середину стержня. Шарики можно рассматривать как материальные точки.
9. Однородный диск массой 1 кг может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр. В точку на образующей диска попадает горизонтально летящий со скоростью 10 м/с шарик прилипает к его поверхности. Масса шарика 5 г. Определить угловую скорость вращения диска в начальный момент времени. Радиус диска 20 см.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов максимум за каждую.

1. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения наиболее вероятной скорости не более, чем на 2%. На графике распределения скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.
2. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения $1/3$ наиболее вероятной скорости не более, чем на 2 %.
3. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы лежит в интервале значений от 0 до $0,02$ средней квадратичной скорости. На графике распределения вероятности скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.
4. Определить долю молекул идеального газа, кинетические энергии которых лежат в интервале значений от 0 до $0,02$ кТ. На графике распределения вероятности энергии заштриховать площадь, соответствующую найденному значению доли молекул.
5. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения $0,5$ наиболее вероятной скорости не более, чем на 1 %.
6. Найти среднее значение энергии молекулы массой m при значении температуры T .
7. На какой высоте над поверхностью Земли атмосферное давление вдвое меньше, чем на ее поверхности? Считать, что температура T воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.
8. Газ, занимавший объем 12 л под давлением 100 кПа, был изобарно нагрет от температуры 300 К до 400 К. Определить работу A расширения газа.
9. Гелий массой 1 г был нагрет на 100 К при постоянном давлении p . Определить: 1) количество теплоты, переданное газу; 2) работу расширения; 3) приращение внутренней энергии газа.
10. Азот массой 5 кг, нагретый на 150 К, сохранил неизменный объем. Найти: 1) количество теплоты, сообщенное газу; 2) изменение внутренней энергии; 3) совершенную газом работу.
11. Водород массой 4 г был нагрет на 10 К при постоянном давлении. Определить работу A расширения газа.
12. Барометр в кабине летящего вертолета показывает давление 90 кПа. На какой высоте вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал давление 100 кПа? Считать, что температура воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная содержит 3 задачи, по 4 балла каждая.

1. Прямой металлический стержень диаметром 5 см и длиной 4 м несет равномерно распределенный по его поверхности заряд 500 нКл. Определить напряженность E поля в точке, находящейся на расстоянии 1 см от его поверхности против середины стержня.

2. Два точечных заряда 2 нКл и -1 нКл находятся на расстоянии 3 см друг от друга. Найти положение точки на прямой, проходящей через эти заряды, напряженность E поля в которой равна нулю.
3. На металлической сфере радиусом 10 см находится заряд 1 нКл . Определить напряженность электрического поля в следующих точках: 1) на расстоянии 8 см от центра сферы; 2) на ее поверхности; 3) на расстоянии 15 см от центра сферы. Построить график зависимости напряженности поля от расстояния от центра сферы.
4. Расстояние между зарядами $+3 \text{ нКл}$ и -3 нКл диполя равно 12 см . Найти напряженность и потенциал поля, создаваемого диполем в точке, удаленной на 8 см как от первого, так и от второго заряда.
5. Тонкое кольцо радиуса 8 см несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью 10 нКл/м . Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см ?
6. Очень длинная тонкая прямая проволока несет заряд, равномерно распределенный по всей ее длине. Вычислить линейную плотность заряда, если напряженность поля на расстоянии $0,5 \text{ м}$ от проволоки против ее середины равна 200 В/м .
7. Бесконечная плоскость несет заряд, равномерно распределенный с поверхностной плотностью 1 мкКл/м^2 . На некотором расстоянии от плоскости параллельно ей расположен круг радиусом 10 см . Вычислить поток вектора напряженности через этот круг.
8. Диполь с электрическим моментом 20 нКл*м находится в однородном электрическом поле напряженностью 50 кВ/м . Вектор электрического момента составляет угол 60 градусов с линиями поля. Какова потенциальная энергия диполя?
9. Диполь с электрическим моментом 200 мкКл*м свободно устанавливается в однородном электрическом поле напряженностью 150 кВ/м . Вычислить работу A , необходимую для того, чтобы повернуть диполь на угол 180 градусов.
10. Диполь с электрическим моментом 100 мкКл*м свободно установился в однородном электрическом поле напряженностью $E=10 \text{ кВ/м}$. Определить изменение потенциальной энергии диполя при повороте его на угол 60 градусов.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная содержит 3 задачи, по 4 балла каждая.

1. Найти магнитную индукцию в центре кольца с током 10 А , радиус кольца равен 5 см .
2. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка радиусом 8 см равна 30 А/м . Определить напряженность поля, создаваемого витком в точке, лежащей на оси витка на расстоянии 6 см от его центра.
3. По прямому бесконечно длинному проводу течет ток 50 А . Определить индукцию B в точке, удаленной на расстояние 5 см от проводника.
4. Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии 5 см один от другого. По проводам текут одинаковые токи 10 А в противоположных направлениях. Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 2 см от одного и 3 см от другого провода.
5. По двум бесконечно длинным прямым проводам, скрещенным под прямым углом, текут токи 30 А и 40 А . Расстояние между проводами 20 см . Определить магнитную индукцию в точке, одинаково удаленной от обоих проводов на расстояние 20 см .
6. Квадратная проволочная рамка с длинным прямым проводом расположена в одной плоскости так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи 1 кА . Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.
7. Тонкий провод в виде дуги, составляющей две трети кольца радиусом 15 см , находится в однородном магнитном поле 20 мТл . По проводу течет ток 30 А . Плоскость, в которой лежит дуга, перпендикулярна линиям магнитной индукции, и подводятся

провода находятся вне поля. Определить силу, действующую на провод.

8. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии 4 мм друг от друга. По проводам текут одинаковые токи 50 А. Определить силу взаимодействия токов, приходящуюся на единицу длины провода.

9. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка равна 200 А/м. Магнитный момент витка равен $1 \text{ А} \cdot \text{м}^2$. Вычислить силу тока в витке и радиус витка.

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная содержит 3 задачи, по 4 балла каждая.

1. На пути монохроматического света с длиной волны 0,6 мкм находится плоскопараллельная стеклянная пластинка толщиной 0,1 мм. Свет падает на пластинку нормально. На какой угол следует повернуть пластину, чтобы оптическая длина пути изменилась на половину длины волны?

2. Расстояние между двумя когерентными источниками света равно 0,1 мм при длине волны 0,5 мкм. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно 1 см. Определить расстояние от источников до экрана.

3. В опыте Юнга расстояние между щелями равно 0,8 мм, длина волны 640 нм. На каком расстоянии от щелей следует расположить экран, чтобы ширина интерференционной полосы оказалась равной 2 мм?

4. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света равно 0,5 мм, расстояние от них до экрана равно 3 м. Длина волны 0,6 мкм. Определить ширину полос интерференции на экране.

5. На мыльную пленку (показатель преломления 1,3), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине пленки отраженный свет с длиной волны 0,55 мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?

6. Вычислить радиус пятой зоны Френеля для плоского волнового фронта (длина волны 0,5 мкм), если построение делается для точки наблюдения, находящейся на расстоянии 1 м от фронта волны.

7. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57 градусов. Определить скорость света в этом кристалле.

8. Пучок естественного света падает на стеклянную (показатель преломления 1,6) призму. Определить двугранный угол призмы, если отраженный пучок максимально поляризован.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная содержит 3 задачи, по 4 балла каждая.

1. Определить энергию, излучаемую за время 1 минута из смотрового окошка площадью 8 см² плавильной печи, если ее температура 1200 К. Считать, что печь излучает как абсолютно черное тело.

2. Определить температуру абсолютно черного тела, при которой максимум спектральной плотности энергетической светимости приходится на красную границу видимого спектра (длина волны 750 нм).

3. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта 500 нм.

4. На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны 310 нм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов не менее 1,7 В. Определить работу выхода.

5. Определить давление солнечного излучения на зачерненную пластинку, расположенную перпендикулярно солнечным лучам и находящуюся вне земной атмосферы на среднем расстоянии от Земли до Солнца.

6. Определить максимальное изменение длины волны при комптоновском рассеянии: 1) на

свободных электронах; 2) на свободных протонах.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса и 2 задачи. Каждый вопрос и задача оцениваются по 10 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов экзамен – 40 баллов.

1. Предмет кинематики. Кинематические характеристики поступательного движения. Перемещение, скорость, нормальное и тангенсальное ускорение.
2. Вращательное движение твердого тела и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
3. Предмет динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
4. Массы и силы в механике (гравитационные, упругие, вязкие). Законы Ньютона и закон сохранения импульса.
5. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.
6. Момент силы и момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси.
7. Закон сохранения момента импульса. Жесткий ротатор, как модель двухатомной молекулы. Приведенная масса и ее роль.
8. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты.
9. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятник. Двухатомная молекула, как линейный гармонический осциллятор.
10. Дифференциальные уравнения затухающих и вынужденных колебаний. Логарифмический декремент затухания. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Понятие о резонансе.
12. Волновые движения. Волны продольные и поперечные. Длина волны, волновое число. Дифференциальное волновое уравнение. Энергия, переносимая волной. Поток энергии и плотности потока энергии. Волнового движения.
13. Молекулярно-кинетический метод изучения системы многих частиц (атомов и молекул). Размеры, сечения столкновения и средняя длина свободного пробега молекул. Число Ван-дер-Ваальса.
14. Идеальный газ. Основное уравнение Молекулярно-кинетической теории идеального газа. Функция распределения молекул по абсолютным значениям скорости (распределение Максвелла). Вероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.
15. Термодинамический метод в физике. Основные понятия и параметры, характеризующие состояние системы (объем, давление, температура). Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам (изотерам, изохора, изобара, адиабата). Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме.
16. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.

17. Элементы физической кинетики. Перенос энергии, импульса и массы на молекулярном уровне. Диффузия, закон Фика. Теплопроводность, закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.
18. Коэффициенты переноса и их зависимости от давления, температуры и размеров молекул. Особенности явлений переноса в ультраразряженных газах.
19. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл входящих в него поправок, отличающий реальный газ от идеального. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

1. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитная индукция прямого и кругового тока. Магнитный дипольный момент кругового тока. Теорема о циркуляции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.
3. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики).
4. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Уравнение электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
5. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
6. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вектор электрического смещения. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений.
7. Возникновение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитной волны. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Принцип относительности в электродинамике.
8. Электромагнитная природа света. Поперечность электромагнитных волн. Монохроматические волны. Когерентность. Методы получения когерентных источников. Условия усиления и ослабления света при интерференции.
9. Оптическая длина пути и оптическая разность хода лучей. Интерференция волн от двух когерентных точечных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерферометр Майкельсона. Интерференция света в тонких пленках.
10. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.
11. Волноводы и световоды. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
12. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса.
13. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Рассеяние света. Закон Релея. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера-Бэра. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.

14. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.
15. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснения законов фотоэффекта. Определение постоянной Планка.
16. Элементы специальной теории относительности. Эффект Комптона. Коротковолновая граница рентгеновского излучения. Фотон – элементарная частица. Энергия, масса и импульс фотона.
17. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах излучения атома водорода.
18. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Серийная формула.
19. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция электронов.
20. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Оценка с помощью соотношения неопределенностей энергии основного состояния связанной частицы, и естественной ширины спектральной линии.
21. Волновая функция и её статистический смысл. Нормировка волновой функции. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Стандартные условия, налагаемые на волновую функцию.
22. Квантовая частица в одномерной, бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Собственные значения энергии частицы и собственные нормированные волновые функции, описывающие её состояние.
23. Одномерная потенциальная ступень (порог). Коэффициент отражения и прохождения. Одномерный потенциальный барьер. Коэффициент прохождения (прозрачности).
24. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода (в сферических координатах). Собственные волновые функции и квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
25. Собственная волновая функция, описывающая основное состояние атома водорода. Радиальное распределение плотности вероятности обнаружения электрона. Квантовый гармонический и ангармонический осцилляторы. Молекулярные спектры.
26. Орбитальное гироманнитное отношение. Опыты Штерна-Герлаха. Спин электрона. Спиновое гироманнитное отношение. Спин-орбитальное взаимодействие.
27. Многоэлектронный атом. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Фактор Ланде. Эффект Зеемана.
28. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц.
29. Симметричные и антисимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ.
30. Понятия о квантовых теориях теплоемкостей по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Фононы. Предельный закон Дебая.
31. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.
32. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория.

8.4 Структура и примеры билетов для экзамена (2 и 3 семестр)

Экзамен по дисциплине «Физика» проводится в 2 и 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 - 3, 4 – 6 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 2 задач, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за вопрос или задачу – 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» зав.каф. физики (Должность, наименование кафедры) В.В. Горев (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра физики</p>
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий Специализация – «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив»</p>
	<p>Физика</p>
<p>Билет № 1</p> <p>1. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе. 2. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. 3. Задача-1*. 4. Задача-2*.</p>	

*выдается преподавателем, проводившим семинарские занятия в семестре, на отдельном бланке.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2012. - 528 с
2. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 2. Электричество: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 442 с
3. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 537 с
4. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Высш. шк. - 1988. - 527 с
5. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - Изд. 17-е, стер, - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 560 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 566 с.
2. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.
3. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с.
4. Иродов И. Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] - 13-е изд. (эл.). - М.: Лаборатория знаний, 2017. – 312 с.
5. Иродов И. Е. Электromагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] – 10-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 322 с.
6. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] - 7-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 265 с.
7. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы [Электронный ресурс]: учебное пособие - 7-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 261 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и семинарам.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://lcweb.loc.go> - Библиотека Конгресса США

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 23, (общее число слайдов – 274);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 578);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 145).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 10 апреля 2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 10 апреля 2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 10 апреля 2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 10 апреля 2020).

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ict.edu.ru/> (дата обращения: 10 апреля 2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 10 апреля 2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 10 апреля 2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Физика» включает 6 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля (или двух, на усмотрение преподавателя, ведущего семинарские занятия) заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «Физика» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 64 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом во 2 и 3 семестре. Лабораторные работы охватывают модули с 1 по 6 включительно (в среднем по 2 работы на каждый Раздел). На выполнение каждой работы отводится 2 часа и на защиту каждой работы также 2 часа.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента специалитета в области практических и теоретических навыков по физике, освоение основных методов

проведения экспериментальных работ и их анализа, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

- сочетание в работе, с одной стороны, изученных в курсе «Физика» теоретических положений и сведений, с другой, – практическими навыками решения задач, полученными на семинарских занятиях;

- творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – практикумом по физике, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах и в Практикуме по физике.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 16 баллов и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 24 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 16 баллов). Дополнительно 10 баллов присуждается за выполнение домашнего задания и его защиту преподавателю, ведущему семинарские занятия, а также – 10 баллов присваивается студентам, продемонстрировавшим преподавателю (лектору или семинаристу) наличие конспектов всех лекций и записи всех семинарских практикумов. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала модулей 1, 2 и 3 происходит во 2 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме четырех контрольных работ (максимальная оценка 6 баллов за каждую контрольную работу) и экзамена (максимальная оценка – 40 баллов). Изучение модуля 4, 5 и 6 в 3 семестре заканчивается контролем его освоения в форме четырех контрольных работ (максимальная оценка по 6 баллов за каждую) завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Физика» изучается во 2 и 3 семестрах специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным, инженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов должно быть организовано в виде традиционных лекций и практических занятий, а также может сопровождаться проведением научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Физика», является формирование у студентов компетенций в области глобальных вопросов физики, практического применения изученных законов и явлений, а также формирует навыки получения ряда результатов и их дальнейшей интерпретации. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах физики, их применении на практике.

В вводной лекции курса следует остановиться на месте физики в развитии современных технологий и направлений научных исследований, ввести основные понятия и категории, необходимые для дальнейшего углубления в курс.

В разделе 1 «Физические основы механики» необходимо рассмотреть основные законы кинематики и динамики, ввести такие понятия, как перемещение, скорость, ускорение и их аналоги в случае вращательного движения, сила, мощность, работа, импульс и энергия. Следует обратить внимание студентов на универсальность законов сохранения и их частое практическое применение в задачах как по механике, так и по другим разделам физики. Необходимо подключать студентов к обсуждению вопросов и задач, связанных с повторением пройденного материала с целью лучшего его закрепления.

В разделе 2 «Основы молекулярной физики» преподаватель должен сформировать представление у студентов о специфике задач и их решения на макроуровне и микроуровне, обратить внимание на отличия в технологии решения задач. Кроме того, во втором модуле студенты осваивают применение статистических методов для анализа результатов экспериментов.

В разделе 3 «Электростатика и постоянный электрический ток» рекомендуется уделить особенное внимание применению теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электрических поле в случаях равномерно заряженной нити, точечного заряда, заряженной сферы или шара, а также обратить внимание на отличия решений в случае различных геометрий тел. Лабораторный практикум способствует усвоению материала о связи напряженности электрического поля с потенциалом и наоборот.

В разделе 4 «Электромагнетизм» стоит рассмотреть применение закона Био-Савара-Лапласа, теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции или вектора напряженности магнитного поля, а также определение сил Лоренца и Ампера, указав

существенные отличия в том, в каких случаях предпочтительнее использовать тот закон или иной.

В разделе 5 «Оптика» следует познакомить студентов с основными свойствами света, а также с характеристиками световой волны. Предлагается продемонстрировать отличия в математическом описании упомянутых явлений, особенно для интерпретации интерференционной картины и условий минимумов и максимумов интерференции.

В разделе 6 «Элементы квантовой физики» следует осуществить введение студентов в курс квантовой физики, рассмотрев такие основные понятия, как тепловое излучение и методы его описания, модели атомов и их различия, а также ввести понятие волновой функции с обязательным прикладным значением вышеупомянутой.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «Физика» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к подготовке образцов, проведению экспериментов и обработке результатов для получения достоверных величин определяемых свойств. При защите лабораторных работ следует спрашивать теоретические основы курса, а также предлагается выдавать задачу для закрепления проработанной темы.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в

электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.

2.	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
3.	Научно- электронная библиотека «eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно- технических журналов</p>

4.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p><u>Принадлежность - сторонняя</u></p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
5.	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>

6.	Яндекс.Чаты	Свободный и бесплатный доступ с любого компьютера и мобильного устройства. https://connect.yandex.ru/portal/home	Сервис, который позволяет быстро обмениваться сообщениями с коллегами. Чаты доступны в браузере, а также в виде отдельного приложения.
7.	Конференции и чат Zoom.	Свободный и бесплатный доступ с любого компьютера и мобильного устройства. https://zoom.us/ru-ru/meetings.html	Упрощенная видеоконференцсвязь и обмен сообщениями на любых устройствах

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физика» проводятся в форме лекций, семинаров, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.
- Учебная лаборатория, оснащенная лабораторной мебелью, научным и технологическим оборудованием для проведения лабораторных работ.
- Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.
- Технологическое оборудование для обработки, подготовки и проведения лабораторных работ:
 - 10 компьютеров 2014 года;
 - 10 компьютеров 2002/2004 года;
 - 10 лаб. установок для проведения студ. практикума, 2014 года;
 - Фотометр фотоэлектрический Юнико 1201, 2018 года;
 - Моноблок Lenovo тип 3, 3 шт., 2019 года;
 - Весы порционные AND-НТ-500, 2 шт., 2019 года;
 - Секундомер механический, 17 шт., 2019 года;
 - Аквадистиллятор АЭ-25, 2019 года;
 - Рефрактометр «Компакт», 2 шт., 2019
 - Шкаф сушильный ШС-20-02, 2019
 - Весы лабораторные ВЛТЭ-510с, 2 шт., 2019
 - рН-метр-милливольтметр рН-420, 2 шт., 2019

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; задачки в бумажных экземплярах.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	<p>Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</p> <p>В составе:</p> <p>1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath <p>2) Microsoft Core CAL</p> <p>3) Microsoft Windows Upgrade</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>657 комплектов.</p> <p>Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p> <p>Каждый комплект включает:</p> <p>1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office.</p> <p>2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10.</p> <p>Дополнительно на ВУЗ предоставляется право на использование 1 (одной) лицензии средств разработки в рамках учебных компьютеров одного</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>	<p>Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.</p>

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
			технического, естественнонаучного факультета (кафедры) и предоставления студентам для целей обучения Azure Dev Tools for Teaching. Количество активаций неограниченно в рамках подразделения.		
2.	Неисключительная лицензия на использование Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
3.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1 (одна) сетевая лицензия на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
4.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
5.	Неисключительная лицензия на использование SysCtrDatactrCore ALNG LicSAPk OLVS 16License E	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1 (один) комплект, включающий 16 (шестнадцать) лицензий для активации на 16 (шестнадцати) физических процессорных ядрах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	<p>1Y AcademicEdition Additional Product CoreLic</p> <p>Предоставляет право на использование продуктов Microsoft: Configuration Manager Data Protection Manager Endpoint Protection Operations Manager Orchestrator Service Manager Virtual Machine Manager</p>		Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	продукта)	процессах (инфраструктурное /вспомогательное ПО).
6.	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное /вспомогательное ПО)
7.	Неисключительная лицензия	Контракт №	26280 лицензий для студентов ВУЗа.	12 месяцев	Лицензия на ПО,

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	<p>на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное /вспомогательное ПО)
8.	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное /вспомогательное ПО)
9.	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред				(инфраструктурное /вспомогательное ПО)
10.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное /вспомогательное ПО)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Физические основы механики</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i> – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1) – способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Основы молекулярной физики</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы молекулярной физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за лабораторный практикум (2 семестр) Оценка за экзамен (2 семестр)</p>

	<p>физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1) - способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1) 	
<p>Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы электростатики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (3 семестр)</p>

	<p>комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1) - способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1) 	
<p>Раздел 4. Электромагнетизм</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы электромагнетизма; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1) - способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1) 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (3 семестр)</p>

<p>Раздел 5. Оптика</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы оптики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i> - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1) - способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 5 (3 семестр)</p>
<p>Раздел 6. Элементы квантовой физики</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр) Оценка за лабораторный практикум (3 семестр) Оценка за экзамен (3 семестр)</p>

	<p>- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми знаниями фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1) - способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1) 	
--	--	--

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам специалитета, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного

процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05ВН).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ___ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Общая и неорганическая химия"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена профессорами кафедры общей и неорганической химии:
доктором химических наук, профессором С.Н. Соловьевым,
кандидатом химических наук, доцентом А.Я. Дупалом

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «11» июня 2020 г., протокол №9

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	12
6. Практические и лабораторные занятия	13
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	13
6.2. Лабораторные занятия	14
7. Самостоятельная работа	16
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	16
8.1. Примерная тематика индивидуальной домашней работы	16
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	17
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен)	19
8.4. Структура и примеры билетов для экзамена	24
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
9.1. Рекомендуемая литература	25
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	26
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	27
10. Методические указания для обучающихся	28
10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	28
10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	30
11. Методические указания для преподавателей	30
11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	30
11.2. Для преподавателей, реализующих программы с использованием дистанционных образовательных технологий	31
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	31
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины	35
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	35
13.2. Учебно-наглядные пособия	36
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	36
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	36
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	36
14. Требования к оценке качества освоения программы	38
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	40

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основной теоретический материал, изучаемый в школьном курсе химии, а также уметь решать простейшие задачи и составлять формулы соединений и уравнения химических реакций. Опираясь на полученные в средней школе знания в области общей и неорганической химии, программа предусматривает их расширение и углубление.

Цель дисциплины - приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии и химии элементов.

Задачи дисциплины - овладение теоретическими основами химии и основами неорганической химии; формирование у студентов навыков экспериментальной работы; развитие навыков решения конкретных практических задач и исследовательской работы.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» преподается в 1 и 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» при подготовке инженеров по направлению 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий способствует формированию следующих общекультурных (ОК) общепрофессиональных компетенций (ОПК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- электронное строение атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов;
- строение и свойства координационных соединений;
- получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ.

Уметь:

- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;
- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

Владеть:

- теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;
- основными навыками работы в химической лаборатории;

– экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	432	7	252	5	180
Контактная работа - аудиторные занятия:	6,23	224	3,56	128	2,67	96
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	3,56	128	1,78	64	1,78	64
Самостоятельная работа (СР)	3,78	136	2,44	88	1,34	48
Контактная самостоятельная работа	3,78	-	2,44	-	1,34	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		136		88		48
Вид контроля:						
Экзамен	2	72	1	36	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		71,2		35,6		35,6
Вид итогового контроля			Экзамен		Экзамен	

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	324	7	189	5	135
Контактная работа - аудиторные занятия:	6,23	168	3,56	96	2,67	72
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	3,56	96	1,78	48	1,78	48
Самостоятельная работа (СР)	3,78	102	2,44	66	1,34	36
Контактная самостоятельная работа	3,78	-	2,44	-	1,34	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		102		66		36
Вид контроля:						
Экзамен	2	54	1	27	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		53,4		26,7		26,7
Вид итогового контроля			Экзамен		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Принципы химии	216	32	32	64	88
1.1	Строение атома	9	2	2	-	5
1.2	Периодический закон и периодическая система	8	3	-	-	5
1.3	Окислительно-восстановительные процессы	19	3	2	4	10
1.4	Химическая связь и строение молекул	47	9	10	8	20
1.5	Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния	18	5	4	-	9
1.6	Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие	8	2	2	-	4
1.7	Растворы. Равновесия в растворах	107	8	12	52	35
	Экзамен	36				
	Итого 1 семестр	252				
2.	Раздел 2. Неорганическая химия	144	32	-	64	48
2.1	Химия s-элементов	21	3	-	12	6
2.2	Химия p-элементов	74	17	-	32	25
2.3	Химия d-элементов	45	10	-	20	15
2.4	Химия f-элементов	4	2	-	-	2
	Экзамен	36				
	Итого 2 семестр	180				
	ИТОГО	432	64	32	64	200

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Принципы химии

1.1 Строение атома.

Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера. Волновая функция. Электронная плотность. Характеристика состояния электронов квантовыми числами. Квантовые числа и формы электронных облаков. Формы электронных облаков для s-, p- и d-состояний электронов в атомах. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов в электронных слоях и оболочках. Правило Хунда. Последовательность энергетических уровней электронов в многоэлектронных атомах.

1.2 Периодический закон и периодическая система.

Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в

периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения атомов в группах, в семействах лантаноидов и актиноидов: s-, p-, d- и f-элементы.

Атомные и ионные радиусы, условность этих понятий. Изменение радиусов атомов по периодам и группам периодической системы элементов. Ионные радиусы и их зависимость от электронного строения атомов и степени окисления. Энергия ионизации и сродство к электрону как характеристики энергетического состояния атома. Закономерности в изменении энергии ионизации на примере элементов второго периода. Значение периодического закона для естествознания. Предсказание свойств веществ на основе периодического закона, представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.

1.3 Окислительно-восстановительные процессы.

Степень окисления атома в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Основные схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

1.4 Химическая связь и строение молекул

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Электроотрицательность атомов. Ионная и ковалентная связи, свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Характеристики ковалентной связи: длина, энергия (энтальпия), валентные углы. Соотношение длин и энергий (энтальпий) одинарных и кратных связей.

Эффективные заряды атомов в молекуле. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы. Дипольные моменты и строение молекул.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций, примеры sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизаций. Гибридизация с участием d-орбиталей. Заполнение гибридных орбиталей неподеленными парами электронов. Образование кратных связей; σ - и π -связи, их особенности. Делокализованные π -связи и процедура наложения валентных схем. Метод Гиллеспи.

Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО). Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие орбитали. Последовательность заполнения МО в двухатомных частицах, состоящих из атомов второго периода. Объяснение возможности существования двухатомных частиц при помощи метода МО.

Объяснение магнитных свойств молекул и ионов с позиций метода МО. Понятие о многоцентровой связи на примере рассмотрения химической связи в молекуле B_2H_6 .

Общие сведения о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационные числа, дентантность лигандов, внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Классификация комплексов по виду координируемых лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Представление об изомерии комплексных соединений. Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Квантово-химические трактовки природы химической связи в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Понятие о теории кристаллического поля. Объяснение магнитных свойств и наличия или отсутствия окраски комплексных соединений.

Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние наличия водородной связи на свойства химических соединений и их смесей (температуры плавления и кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.).

Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Поляризация ионов. Зависимость поляризующего действия иона и его поляризуемости от типа электронной структуры, заряда и радиуса ионов. Влияние поляризации на свойства соединений и их смесей.

Общие представления о межмолекулярном взаимодействии: ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.

1.5 Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции).

Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Понятие о термодинамической системе, изолированные системы. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимия и термохимические уравнения. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов. Стандартные энтальпии образования, растворения и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Использование закона Гесса для вычисления энтальпий реакций и энтальпий связи в молекуле. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

1.6 Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие.

Элементарные (одностадийные) и неэлементарные (сложные) реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры; энтальпия активации.

Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Примеры каталитических процессов в промышленности и лабораторной практике.

Истинное и кажущееся равновесие, их признаки. Константа химического равновесия (K_c и K_p для газовых равновесий).

Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Связь ΔG°_T с константой равновесия. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических условиях.

Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна. Влияние температуры, давления, добавки инертного газа и изменения концентрации реагентов на химическое равновесие.

1.7 Растворы. Равновесия в растворах

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов.

Краткая характеристика межчастичных взаимодействий в растворах. Идеальные и реальные растворы. Активность; коэффициент активности как мера отклонения свойств компонента реального раствора от его свойств в идеальном растворе. Способы выражения концентраций растворов. Эквивалент и закон эквивалентов.

Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации от концентрации электролита (закон разбавления Оствальда). Состояние бесконечного разбавления раствора электролита, свойства такого раствора. Шкала стандартных термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Ступенчатая диссоциация электролитов. Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации слабого электролита в растворе. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов, произведение растворимости, условия осаждения и растворения малорастворимого электролита. Равновесие диссоциации в растворах комплексных соединений, константа нестойкости и константа устойчивости комплексного иона. Реакции образования и реакции разрушения комплексных соединений.

Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала величин рН и рОН. Способы расчета величин рН растворов. Буферные растворы. Поляризирующее действие ионов соли на молекулы воды.

Гидролиз солей, гидролиз по катиону и аниону. Ступенчатый гидролиз. Взаимное усиление гидролиза, полный (необратимый) гидролиз. Константа и степень гидролиза,

связь между этими и концентрацией раствора. Способы усиления и подавления гидролиза. Понятие о сольволизе.

Раздел 2. Неорганическая химия.

2.1 Химия s-элементов

Щелочные металлы. Общая характеристика свойств элементов, нахождение в природе, получение и химические свойства металлов. Соединения щелочных металлов, оксиды, пероксиды, озониды; получение, их свойства и химическая связь в этих соединениях. Гидроксиды щелочных металлов, получение в промышленности NaOH, химические свойства гидроксидов. Общая характеристика солей, получение соды по методу Сольве. Особенности химии лития. Области применения щелочных металлов и их соединений.

Щелочно-земельные металлы, бериллий, магний. Общая характеристика свойств металлов, нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Общая характеристика солей этих элементов, их растворимость и гидролизуемость. Оксиды и гидроксиды этих элементов: получение и химические свойства. Жесткость воды и методы ее устранения. Особенности химии бериллия. Области применения металлов и их соединений.

2.2 Химия p-элементов

Общая характеристика p - элементов, сравнение химических свойств и реакционной способности.

Бор. Соединения бора в природе, получение бора и его химические свойства. Бориды металлов, бороводороды, борогидриды металлов: получение, химическая связь в бороводородах, химические свойства соединений. Нитрид бора и материалы на его основе. Борный ангидрид и борные кислоты, получение и кислотно-основные свойства. Получение галогенидов бора и их гидролиз. Применение бора и его соединений.

Алюминий. Природные источники и получение металла. Оксид, гидроксид, алюминаты: получение и химические свойства. Гидролиз солей алюминия, квасцы. Гидрид алюминия и алюмогидриды, синтез и использование в качестве восстановителей. Применение алюминия и его соединений.

Галлий, индий, таллий. Природные источники, получение и химические свойства этих металлов. Оксиды, гидроксиды, соли этих металлов, особенности химических свойств соединений. Особенности химии таллия. Применение галлия, индия, таллия и их соединений.

Углерод. Аллотропные модификации: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Условия синтеза искусственных алмазов. Углеродные нанотрубки.

Химические свойства углерода. Классификация карбидов. Оксиды углерода (II) и (IV): получение и химические свойства. Угольная кислота, ее соли и производные.

Синильная кислота, ее соли: получение и химические свойства. Роданиды. Применение углерода и его соединений.

Кремний. Природные источники, методы получения и очистки. Химические свойства кремния, его оксида и кремниевой кислоты. Кварцевое стекло, силикагель, растворимое стекло. Водородные соединения кремния, получение и восстановительная активность. Силициды металлов, карбид кремния, нитрид кремния, гексафторкремниевая кислота: получение и свойства. Применение кремния и его соединений.

Германий, олово, свинец. Природные источники, получение этих элементов и их химические свойства. Оксиды и гидроксиды элементов, станнаты (II и IV), плюмбаты (II и IV). Сульфиды: получение и их химические свойства. Соли тиоокислот. Общая характеристика солей, растворимость и гидролизуемость. Применение германия, олова, свинца и их соединений.

Азот. Общая характеристика химических свойств элементов группы азота. Промышленное и лабораторное получение азота. Проблема связанного азота и возможные

пути ее решения. Аммиак: получение, химические свойства аммиака, жидкий аммиак как растворитель, амиды, имиды и нитриды, их гидролиз. Гидразин и гидроксилламин: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Азотистый водород: получение, строение молекулы, азиды металлов. Оксиды азота (I, II, III, IV, V); их получение, химическая связь и свойства. Влияние на окружающую среду выбросов оксида азота. Азотистая кислота и нитриты, получение и восстановительные свойства. Азотная кислота как окислитель, термическое разложение нитратов и их использование в качестве окислителей. Царская водка и ее реакции с металлами. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Природные источники фосфора, получение фосфора в промышленности. Многообразие аллотропных модификаций фосфора, белый и красный фосфор. Фосфин: получение, строение молекулы, химические свойства. Фосфиды металлов. Фосфиновая (фосфорноватистая), фосфоновая (фосфористая) кислоты, фосфинаты (гипофосфиты) и фосфонаты (фосфиты) как восстановители. Гидратация P_4O_{10} , фосфорные кислоты, фосфаты, взаимные переходы фосфатов. Соединения фосфора с галогенами: получение, строение молекул, гидролиз. Применение фосфора и его соединений.

Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе, получение. Водородные соединения, получение и восстановительная активность. Кислородные соединения; кислоты мышьяка и сурьмы: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Гидроксид висмута. Соединения элементов с галогенами, их гидролиз, соли антимонола и висмутила. Кислотно-основные свойства сульфидов мышьяка, сурьмы и висмута, их взаимодействие с растворимыми сульфидами. Тиокислоты и их соли. Области применения соединений элементов.

Кислород. Промышленное и лабораторное получение кислорода, строение молекулы, парамагнетизм кислорода. Физические и химические свойства. Озон: получение, строение молекулы, окислительное действие. Классификация кислородных соединений элементов. Пероксид водорода: получение, строение молекулы, окислительно-восстановительные свойства. Области применения кислорода и его соединений.

Сера, селен, теллур. Природные источники, получение элементов и их химические свойства. Аллотропия серы, строение ее молекулы. Водородные соединения элементов: получение, строение молекул, восстановительные свойства. Сульфиды, методы получения, восстановительные свойства, гидролиз, отношение к минеральным кислотам. Сульфаны и полисульфиды.

Диоксиды элементов: методы получения, строение молекул, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Влияние выбросов сернистого газа на окружающую среду. Триоксиды элементов: получение, гидратация, окислительные свойства. Кислородные кислоты S (IV), Se (IV), Te (IV), способы получения и свойства. Сопоставление окислительно-восстановительных свойств этих кислот и их солей.

Серная кислота: получение, строение молекулы, окислительное действие концентрированного водного раствора, Водоотнимающее свойство. Сульфаты, гидросульфаты. Пирсерная кислота. Тиосерная кислота и тиосульфат натрия: получение и химические свойства. Селеновая и теллуговая кислоты, методы получения и свойства. Хлористый тионил и хлористый сульфурил: получение, строение молекул, гидролиз. Хлорсульфоновая кислота. Применение серы, селена, теллура и их соединений.

Водород. Промышленное и лабораторное получение водорода, классификация гидридов, восстановительная активность водорода и гидридов металлов.

Галогены. Общая характеристика химических свойств галогенов, нахождение в природе, промышленное и лабораторное получение. Особенности химических свойств фтора, фториды кислорода. Реакции хлора, брома и йода с водой и растворами щелочей. Водородные соединения галогенов: получение, кислотные свойства, термическая стабильность, восстановительные свойства. Ассоциация молекул HF в плавиковой

кислоте, дифториды калия и натрия. Кислородные соединения хлора и йода: получение, строение молекул, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородные кислоты хлора, брома и йода, способы получения, окислительное действие. Соли кислородных кислот галогенов как окислители в кристаллическом состоянии. Сопоставление кислотных и окислительных свойств кислородных кислот галогенов и их солей. Межгалогенные соединения, их гидролиз. Области применения галогенов и их соединений.

Благородные газы. Нахождение в природе, промышленное получение благородных газов. Причины химической инертности элементов. Клатратные соединения благородных газов. Химические соединения криптона и ксенона со фтором: получение, строение молекул, гидролиз. Кислородные соединения благородных газов, кислородные кислоты и их соли. Области применения благородных газов и их соединений.

2.3 Химия d-элементов.

Особенности химии d-элементов. Закономерности изменения химических свойств по группам и периодам. Нестехиометрические соединения.

Хром, молибден, вольфрам, сиборгий. Природные источники, получение металлов и их химические свойства. Соли хрома (III), оксид и гидроксид хрома (III): получение, кислотнo-основные свойства, гидролиз. Хромовый ангидрид: получение, гидратация, окислительные свойства. Хроматы и бихроматы как окислители. Получение хлористого хрома и его гидролиз. Сопоставление химических свойств соединений молибдена и вольфрама со свойствами аналогичных соединений хрома. Применение хрома, молибдена, вольфрама и их соединений.

Марганец, технеций, рений, борий. Природные источники, получение и химические свойства металлов. Соединения марганца (II), получение, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Диоксид марганца, манганаты (IV), получение и химические свойства. Манганаты (VI), перманганаты, марганцевый ангидрид, марганцевая кислота: получение и окислительно-восстановительные свойства. Сопоставление химических свойств соединений технеция и рения со свойствами аналогичных соединений марганца. Применение марганца, технеция, рения и их соединений.

Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, промышленное получение, химические свойства металлов. Соединения степени окисления +2 и +3, получение, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения металлов. Ферраты: получение и окислительное действие. Применение железа, кобальта, никеля и их соединений.

Платиновые металлы. Общая характеристика соединений платиновых металлов, их комплексные соединения.

Медь, серебро, золото, ртуть. Нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Оксиды, гидроксиды, галогениды металлов: получение, кислотнo-основные свойства, гидролиз. Комплексные соединения металлов, химическая связь в них. Применение меди, серебра, золота и их соединений.

Цинк, кадмий, ртуть. Природные источники, промышленное получение металлов и их химические свойства. Соединения с кислородом и галогенами, получение и свойства. Соединения ртути (I), амидные соединения ртути. Применение цинка и его соединений. О токсичности неорганических веществ.

2.4 Химия f-элементов.

Лантаноиды. Общая характеристика химических свойств, понятие о методах получения этих металлов. Кислотнo-основные свойства оксидов и гидроксидов элементов (III), гидролиз солей.

Актиноиды. Сопоставление химических свойств актиноидов со свойствами лантаноидов. Краткая характеристика химических свойств урана. Кислородные

соединения и галогениды урана, соли уранила, уранаты. Применение лантаноидов, актиноидов и их соединений.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
1	электронное строение атомов и молекул	+	+
2	основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии	+	+
3	основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния	+	+
4	методы описания химических равновесий в растворах электролитов	+	+
5	строение и свойства координационных соединений	+	+
6	получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ		+
	Уметь:		
7	выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ	+	+
8	использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;	+	+
9	прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях	+	+
	Владеть:		
10	теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов	+	+
11	основными навыками работы в химической лаборатории	+	+
12	экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:		
13	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+
14	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 32 акад. ч. в первом семестре.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Способы выражения концентраций растворов I (массовая доля, массовый процент, молярность, титр). Приготовление растворов. Решение задач с использованием уравнений материального баланса.	2 акад.ч.
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Способы выражения концентраций растворов II (моляльность, молярная доля, молярное отношение). Взаимный пересчет концентраций. Эквиваленты веществ в реакциях обмена и окисления-восстановления. Фактор эквивалентности, молярная масса и молярный объем эквивалента.	2 акад.ч.
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Способы выражения концентрации растворов III (нормальность). Закон эквивалентов. Решение задач по теме эквивалент.	2 акад.ч.
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Периодический закон и окислительно-восстановительная активность элементов и соединений. Влияние различных факторов на глубину и направление протекания ОВР.	2 акад.ч.
5	Раздел 1	Практическое занятие 5. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда. Форма электронных облаков. Энергетический ряд атомных орбиталей. Электронные формулы атомов и ионов (основное состояние).	2 акад.ч.
6	Раздел 1	Практическое занятие 6. Основные положения метода валентных связей (ВС). Валентные возможности атомов в рамках метода ВС. Гибридные представления. Схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекулах (NCl_3 , NH_3 , H_2O , SCl_2 , PCl_3 , H_2S , BeCl_2 , BBr_3 , CH_4 , CBr_4). Донорно-акцепторный механизм образования связи (Be_2Cl_4 , Al_2Br_6 , NH_4^+ , BF_4^- , AlCl_4^- , CO).	2 акад.ч.
7	Раздел 1	Практическое занятие 7. Кратные связи (CO_2 , HCOOH , COCl_2 , C_2H_2 , $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$). Делокализованные π -связи и процедура наложения валентных схем (C_6H_6 , HNO_3 , NO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , N_2O , HN_3).	2 акад.ч.
8	Раздел 1	Практическое занятие 8. Геометрия молекул, метод Гиллеспи (BeF_2 , BF_3 , SnCl_2 , CBr_4 , NH_3 , H_2O , ClF_3 , PCl_5 , SF_6 , XeF_6 , XeF_4 , XeF_2 , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , JF_5 , JF_7). Геометрия молекул и их дипольный момент (CS_2 , SnCl_2 , SnCl_4 , PCl_5 , H_2O).	2 акад.ч.

9	Раздел 1	Практическое занятие 9. Метод МО ЛКАО в применении к двухатомным частицам (атомы и ионы, состоящие из атомов элементов второго периода: $O_2, O_2^+, O_2^-, CN^-, N_2, B_2, He_2^+$).	2 академ.ч.
10	Раздел 1	Практическое занятие 10. Химическая связь в комплексных соединениях; метод ВС $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[NiF_4]^{2-}$, $[Ni(CN)_4]^{2-}$, $[AgCl_2]^-$. Элементы теории кристаллического поля $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[NiF_4]^{2-}$, $[Ni(CN)_4]^{2-}$. Карбонилы как комплексные соединения $Ni(CO)_4$, $Fe(CO)_5$, $Cr(CO)_6$.	2 академ.ч.
11	Раздел 1	Практическое занятие 11. Тепловые эффекты химических реакций, энтальпии образования и сгорания. Закон Гесса, следствия из закона Гесса, вычисление ΔH° реакций и энергий (энтальпий) связи в молекулах.	2 академ.ч.
12	Раздел 1	Практическое занятие 12. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия веществ (S°_T) и энтропия процессов (ΔS°_T). Энергия Гиббса как мера химического сродства. Изменение энергии Гиббса в различных процессах, энтропийный и энтальпийный факторы. Вычисление ΔG°_{298} и ΔS°_{298} процессов по справочным данным.	2 академ.ч.
13	Раздел 1	Практическое занятие 13. Химическое равновесие. Константа химического равновесия (K_p и K_c). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна. Связь ΔG°_T с константой равновесия, связь ΔG°_T с ΔG° .	2 академ.ч.
14	Раздел 1	Практическое занятие 14. Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов. Произведение растворимости, концентрация насыщенного раствора (растворимость).	2 академ.ч.
15	Раздел 1	Практическое занятие 15. Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз, полный гидролиз. Способы усиления и подавления гидролиза. Константа и степень гидролиза, их связь с концентрацией соли в растворе. Расчет pH водных растворов солей.	2 академ.ч.
16	Раздел 1	Практическое занятие 16. Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Равновесие в растворах комплексных соединений. Константа нестойкости и константа устойчивости.	2 академ.ч.

6.2. Лабораторные занятия.

Лабораторный практикум по дисциплине «Общая и неорганическая химия» выполняется в соответствии с Учебным планом в 1 и 2 семестрах и занимает по 64 академ. ч. в каждом семестре. Лабораторные работы охватывают оба раздела дисциплины. В практикум входит 12 лабораторных работ в 1 семестре, примерно по 4 академ.ч. на работу, и 12 лабораторных работ во 2 семестре примерно по 4 академ.ч. на работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено.

Максимальное количество баллов за лабораторные работы – 18 баллов в 1 семестре (максимально 1,5 балла за работу) и 20 баллов во 2 семестре. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Погрешности результатов численного эксперимента. Зачет по технике безопасности.	4 академ.ч.
2		Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Расчеты по уравнениям реакций.	4 академ.ч.
		Установление содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах и их формул.	4 академ.ч.
4		Определение молярной массы углекислого газа.	4 академ.ч.
5		Приготовление раствора заданной концентрации.	4 академ.ч.
6		Определение концентрации раствора титрованием.	4 академ.ч.
7		Приготовление раствора заданной концентрации и титрование.	4 академ.ч.
8		Изучение окислительно-восстановительных реакций.	4 академ.ч.
9		Определение молярной массы эквивалента простых и сложных веществ	4 академ.ч.
10		Получение и свойства комплексных соединений.	4 академ.ч.
11		Синтез комплексных соединений	4 академ.ч.
12		Получение спектра поглощения комплексного соединения и изучение концентрационной зависимости оптической плотности раствора. Определение неизвестной концентрации раствора.	4 академ.ч.
13		Гидролиз солей.	4 академ.ч.
В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 1			
12	Раздел 2	Вводное занятие по химии элементов.	4 академ.ч.
13		Определение карбонатной и общей жесткости воды.	4 академ.ч.
14		Щелочные, щелочноземельные металлы и магний.	4 академ.ч.
15		Бор и алюминий.	4 академ.ч.
16		Углерод и кремний	4 академ.ч.
17		Олово и свинец.	4 академ.ч.
18		Азот.	4 академ.ч.
19		Фосфор, сурьма, висмут.	4 академ.ч.
20		Сера, селен, теллур.	4 академ.ч.
21		Хром, молибден, вольфрам.	4 академ.ч.
22		Марганец, железо, кобальт, никель.	4 академ.ч.
23		Медь, серебро.	4 академ.ч.
24	Цинк, кадмий, ртуть.	4 академ.ч.	
В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 2			

В часы лабораторных занятий проводится по 3 контрольные работы в первом и втором семестрах. На контрольные работы отводится по 90 минут, в оставшееся время лабораторного занятия преподаватель разбирает со студентами вопросы контрольной, вызвавшие наибольшие затруднения, а также студенты сдают лабораторные работы.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «Общая и неорганическая химия» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 88 час. в 1 семестре и 48 час. во 2 семестре, а также на подготовку к экзамену по 35,6 час. в 1 и 2 семестрах.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- Ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- регулярную подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче экзаменов (1 и 2 семестры) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика индивидуальной домашней работы.

Индивидуальная домашняя работа по дисциплине выполняется в 1 и 2 семестрах в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка индивидуальной домашней работы – 12 баллов в 1 семестре (1,5 балла за задание) и 4 балла во 2 семестре (по 2 балла за задание).

Раздел	Примерные темы индивидуальной домашней работы
Раздел 1. Принципы химии	Эквивалент. Закон эквивалентов.
	Приготовление растворов. Способы выражения концентраций растворов.
	Основные положения метода валентных связей (ВС). Гибридные представления. Делокализованные π -связи и процедура наложения валентных схем
	Окислительно-восстановительные реакции.
	Химическое равновесие. Константа химического равновесия (K_p и K_c). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна.
	Геометрия молекул, метод Гиллеспи.
	Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала рН. Расчет рН растворов кислот и оснований. Расчет рН буферных растворов.
Химическая связь в комплексных соединениях.	
Раздел 2.	Предсказание свойств веществ на основе периодического закона,

Неорганическая химия	представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.
	Осуществление превращения, получение неорганического вещества из предложенного

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы в 1 семестре и 3 контрольных работы во 2 семестре. Максимальная оценка за каждую контрольную работу – 10 баллов в 1 семестре и 12 баллов во 2 семестре.

Раздел	Примерные темы контрольных работ
Раздел 1. Принципы химии	Контрольная работа 1. Закон эквивалентов. Способы выражения концентраций растворов. Строение атома и периодический закон. Квантовые числа.
	Контрольная работа 2. Химическая связь и строение молекул. Энергетика реакций.
	Контрольная работа 3. Константа равновесия. Равновесия в растворах. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала рН. Расчет рН растворов кислот и оснований. Окислительно-восстановительные реакции.
Раздел 2. Неорганическая химия	Контрольная работа 1. Химия s-элементов.
	Контрольная работа 2. Химия p-элементов.
	Контрольная работа 3. Химия d-элементов.

Раздел 1. Принципы химии.

Контрольная работа №1

1. Оксид металла содержит 52,9 мас.% металла. Определить молярную массу эквивалента металла и его бромида в обменной реакции.
2. 11,2 л (н.у.) бромоводорода растворили в 500 мл воды. Найти концентрацию раствора в мас.%, моляльность и мольное отношение $H_2O:HBr$.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома азота в основном состоянии; б) написать электронные формулы атомов теллура и молибдена, а также иона Co^{3+} .
4. а) В следующих парах атомов или ионов указать у какой частицы радиус больше: Be и N , Cr^{2+} и Co^{2+} , Rb^+ и Br^- ; б) В следующих парах кислот и оснований выбрать более сильную кислоту (основание): H_2EO_2 и H_2EO_4 ; $CsOH$ и $Ba(OH)_2$. Ответ обосновать.
5. Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объясните, почему есть молекулы PF_5 и PCl_5 , а нет молекул NF_5 и NCI_5 ?
6. Изобразить схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле муравьиной кислоты исходя из гибридных представлений.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	1	1	10

Контрольная работа №2

1. На основе метода Гиллеспи предсказать геометрию следующих частиц: $SnCl_2$, SbH_3 , PCl_4^+ . Указать полярные молекулы.

- На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекуле O_2 , а также магнитные свойства этой молекулы. Как изменится длина связи при переходе от молекулы O_2 к молекулярному иону O_2^{+} ?
- Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексных ионах $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ и $[Ni(CN)_4]^{2-}$ определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
- Для проведения ОВР в кислой среде приготовлен 1,2Н раствор бихромата калия, имеющий плотность 1,04 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю соли в растворе.
- Вычислить среднюю энтальпию связи углерод-кислород в молекуле CO_2 по следующим данным: $\Delta H^0_{обр.CO_2(г)} = -393,5$ кДж/моль;
 - $C(к, графит) = C(г); \Delta H^0_1 = 715,1$ кДж;
 - $O_2(г) = 2O(г); \Delta H^0_2 = 498,4$ кДж.
- Для проведения ОВР, в которой используется бихромат калия как окислитель в кислой среде, приготовлен 2,40 Н раствор этого соединения. Сколько граммов бихромата калия необходимо взять для приготовления 600 мл такого раствора?

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	1,5	1	2	2	2	1,5	10

Контрольная работа №3

- По справочным данным определить при 298,15К константу равновесия процесса $2NO_2(г) \leftrightarrow N_2O_4(г)$
- Вычислить равновесную концентрацию $N_2O_4(г)$, если исходная концентрация NO_2 составляла 3 моль/л, а исходная концентрация N_2O_4 была равна нулю.
- В 2 л воды растворили 5,0 л (н.у.) бромоводорода и получили раствор с плотностью 1,01 г/мл. Вычислить рН этого раствора.
- Найти концентрацию и рН раствора уксусной кислоты, имеющего степень диссоциации 12%. Кдисс. $CH_3COOH = 2 \cdot 10^{-5}$. Сколько мл 70 масс.% раствора уксусной кислоты (плотность 1,07 г/мл) необходимо для приготовления 2,0 л первоначального раствора?
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
- Написать уравнения окисления кальция концентрированным раствором азотной кислоты, окисления алюминия разбавленным раствором азотной кислоты.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	1,5	1,5	2	2	1,5	1,5	10

Раздел 2. Неорганическая химия.

Контрольная работа №1

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $Na_2B_4O_7 \rightarrow H_3BO_3 \rightarrow B_2O_3 \rightarrow BC l_3 \rightarrow H_3BO_3$.
- Написать уравнения реакций:
 $KO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ $CsH + H_2O \rightarrow$
 $AlCl_3 + K_2SO_3 + H_2O \rightarrow$ $Si + HF + HNO_3 \rightarrow$
- Бороводороды (бораны): получение, строение молекул, химические свойства на примере диборана.
- Сколько граммов $RbBr$ следует добавить к 3 л 0,15 М раствора нитрата диамминсеребра(I), содержащего избыточный аммиак в количестве 1 моль/л, для начала выпадения бромида серебра? Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости бромида серебра – $1 \cdot 10^{-14}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, магния и соды.

6. Особенности химии лития.

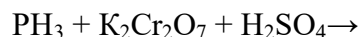
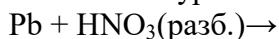
Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

Контрольная работа №2

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $H_2SeO_4 \rightarrow Se \rightarrow \dots \rightarrow H_2Se \rightarrow SeO_2$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Сульфиды сурьмы, мышьяка и висмута: получение, взаимодействие с растворами сульфидов и щелочей.

4. Вычислить pH 4,00 мас.% раствора $NaHSO_4$ (плотность 1,03 г/мл). Константа диссоциации серной кислоты по второй ступени равна 0,01.

5. Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора.

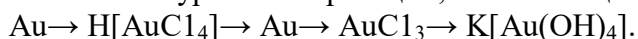
6. Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора KOH и при сплавлении с KOH.

Оценка заданий:

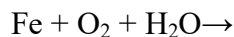
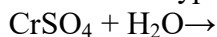
№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

Контрольная работа №3

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Получение хлористого хромила и бихромата калия из соединений хрома (III). Окислительные свойства бихромата калия.

4. Найти pH и степень гидролиза 0,1M раствора формиата калия, если константа диссоциации муравьиной кислоты равна $2 \cdot 10^{-4}$.

5. Написать уравнения реакций растворения золота в селеновой кислоте, серебра – в концентрированном и разбавленном растворах азотной кислоты.

6. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения марганца, перманганата калия и рения.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Раздел 1.

Билет для проведения экзамена в 1 семестре содержит 5 вопросов по разделу 1 рабочей программы, максимальная оценка за каждый вопрос – 8 баллов.

Примеры экзаменационных вопросов

1. Корпускулярно-волновой дуализм. Вычисление длины волны де-Бройля для материального объекта. Как убедиться в появлении волновых свойств материальных объектов?
2. Свойства волновой функции. Понятие об уравнении Шредингера. Квантовые числа как характеристика состояния электрона в атоме.
3. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел.
4. Принцип Паули и правило Хунда. Сколько максимально электронов может находиться в N-слое, d-оболочке?
5. Электронный слой, электронная оболочка, электронная орбиталь. Максимальное число электронов в слое, оболочке и на орбитали.
6. Энергия электрона в многоэлектронном атоме. Энергетический ряд атомных орбиталей. Электронные формулы атомов Ni, Se и иона Fe^{3+} .
7. Современная формулировка периодического закона. Периодическое изменение свойств на примере энергии ионизации атома и радиуса иона.
8. Атомные и ионные радиусы, как их определяют? Основные закономерности изменения атомных радиусов по периодам и группам периодической системы.
9. Закономерности изменения ионных радиусов (катионы и анионы, d-сжатие, f-сжатие, изоэлектронные ионы).
10. Эффективные заряды атомов в молекулах. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы и ее строение на примерах молекул H_2O и CO_2 .
11. Относительная сила кислородных кислот и оснований (схема Косселя) на примерах H_2CO_4 и $HMnO_4$; H_2SeO_4 и H_2SeO_3 ; $TiOH$ и $Tl(OH)_3$.
12. Ионная и ковалентная связи, их свойства. Полярная ковалентная связь. Что такое эффективные заряды атомов?
13. Основные положения метода ВС при описании химической связи. Валентные возможности атомов азота, фосфора, фтора и хлора.
14. Донорно-акцепторный механизм образования связи на примере молекул CO , HNO_3 , и ионов BF_4^- , NH_4^+ .
15. Гибридные представления при описании химической связи. Изобразите схемы перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах CO_2 и BCl_3 .
16. Образование кратных связей. Сигма- и пи-связи, их особенности.
17. Процедура наложения валентных схем в методе ВС для описания дробной кратности связи на примерах молекул N_2O , HN_3 , HNO_3 .
18. Модель отталкивания локализованных электронных пар (метод Гиллеспи). Основные положения на примере молекул SO_2 и SO_2Cl_2 .
19. Распределите электроны частицы B_2 по молекулярным орбиталям. Определите кратность связи и магнитные свойства частицы.
20. На основе метода молекулярных орбиталей объясните парамагнитные свойства кислорода. Какова кратность связи в молекулярном ионе O_2^{+} ?
21. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Поляризация ионов и ее влияние на свойства веществ.
22. Водородная связь: типы водородной связи, порядок величин энтальпий связи. Влияние водородной связи на физико-химические свойства веществ.
23. Типы межмолекулярного взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса).
24. Типичные окислители и восстановители. Приведите примеры.
25. Типы окислительно-восстановительных реакций, приведите примеры.
26. Критерий самопроизвольного протекания ОВР в растворах. Стандартные величины электродных потенциалов. Рассмотрите окисление перманганатом калия в кислой среде ионов Fe^{2+} и Co^{2+} .
27. Формулировка закона Гесса, условия его выполнения. Энтальпии образования и энтальпии сгорания.
28. Следствия из закона Гесса, при каких условиях выполняется этот закон?

29. Энергия Гиббса, энтальпия; их физический смысл. Связь между энергией Гиббса и энтальпией. Что такое энтропийный и энтальпийный факторы?
30. Энергия Гиббса как термодинамическая функция состояния. Определение и свойства. Вычисление энергии Гиббса процессов по справочным данным.
31. Критерий самопроизвольного течения реакций, энтальпийный и энтропийный факторы процесса.
32. Стандартные термодинамические характеристики. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов.
33. Химическое равновесие. Истинное (устойчивое) и кажущееся (кинетическое) равновесие; их признаки.
34. Константа химического равновесия. Связь величин K_p и K_c для газовых равновесий.
35. Принципы построения шкалы стандартных термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Как определить стандартную энтальпию образования хлорида калия в водном растворе?
36. Константа химического равновесия. Связь величин K_p и K_c для газовых равновесий.
37. Идеальные и реальные растворы. Активность, коэффициент активности как мера отклонения свойств компонента реального раствора от его свойств в идеальном растворе.
38. Равновесие диссоциации ассоциированных (слабых) электролитов. Закон разбавления Оствальда.
39. Буферные растворы и их свойства на примере смеси растворов муравьиной кислоты и формиата калия.
40. Равновесие диссоциации воды. Ионное произведение воды. Шкала величин pH и pOH. Вычисление pH растворов неассоциированных кислот и оснований.
41. Произведение растворимости как константа равновесия растворения и диссоциации малорастворимого соединения. Связь ПР с растворимостью.
42. Общее выражение для энергии Гиббса химического процесса применительно к выводу условия выпадения осадка малорастворимого соединения.
43. Условия выпадения осадка и растворения малорастворимых электролитов.
44. Основные понятия химии комплексных соединений.
45. Классификация комплексных соединений по виду координируемых лигандов. Номенклатура комплексных соединений.
46. Равновесие диссоциации комплексных соединений. Константа устойчивости и константа нестойкости.
47. Химическая связь в комплексных ионах с позиций метода валентных связей и теории кристаллического поля. Основные положения теории кристаллического поля
48. Расчет pH растворов солей, гидролизованных по катиону.
49. Гидролиз по аниону. Вычисление константы гидролиза по аниону, ее связь с концентрацией соли и pH раствора.
50. Взаимное усиление гидролиза (совместный гидролиз). Полный (необратимый) гидролиз.
51. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции.
52. Зависимость скорости химической реакции от температуры, энергия (энтальпия) активации. Гомогенный и гетерогенный катализ, примеры.

Раздел 2.

Билет для проведения экзамена во 2 семестре содержит 6 вопросов по разделу 2 рабочей программы дисциплины, максимальная оценка за вопросы 1-4 – 6 баллов, максимальная оценка за вопросы 5 и 6 – 8 баллов.

Примеры экзаменационных вопросов

1. Общая характеристика и химические свойства щелочных металлов.
2. Особенности соединений лития по сравнению с соединениями других щелочных металлов.
3. Гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды щелочных металлов: химическая связь в соединениях, получение и свойства.
4. Получение натрия, гидроксида натрия и карбоната натрия в промышленности.
5. Взаимодействие с растворами щелочей: а) амфотерных металлов; б) неметаллов; в) кислотных оксидов; г) амфотерных оксидов.
6. Особенности соединений бериллия по сравнению с соединениями щелочно-земельных металлов.
7. Общая характеристика солей бериллия, магния и щелочно-земельных металлов, их растворимость и гидролиз.
8. Получение оксида, гидроксида кальция и хлорной извести в промышленности.
9. Общая характеристика и химические свойства бора, его получение.
10. Борный ангидрид, борные кислоты и их соли: получение, строение и свойства.
11. Бороводороды: получение, строение молекул и свойства. Борогидриды металлов.
12. Общая характеристика и химические свойства алюминия, индия, галлия и таллия.
13. Получение алюминия, его оксида и гидроксида в промышленности.
14. Оксид, гидроксид и соли алюминия: их получение и свойства.
15. Общая характеристика и химические свойства углерода.
16. Оксиды углерода (II, IV): получение в промышленности и в лаборатории, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Карбонилы металлов.
17. Общая характеристика и химические свойства кремния.
18. Получение кремния, силиката натрия и стекла в промышленности.
19. Кварц, кремниевые кислоты, силикаты, гексафторокремниевая кислота: получение и свойства.
20. Общая характеристика и химические свойства германия, олова и свинца.
21. Оксиды и гидроксиды олова и свинца: их взаимодействие с кислотами и щелочами, окислительно-восстановительные свойства.
22. Сульфиды олова и свинца: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Отношение к действию $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2$.
23. Общая характеристика и химические свойства азота.
24. Оксиды азота: получение, строение молекул, окислительно-восстановительные свойства.
25. Аммиак и гидразин: получение, химическая связь и строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
26. Реакции термического разложения солей аммония: нитриты, нитрата, бихромата, сульфата, хлорида.
27. Гидроксиламин, азотистоводородная кислота и ее соли: химическая связь и строение молекул, получение и свойства.
28. Взаимодействие металлов с азотной кислотой.
29. Царская водка и её окислительные свойства на примере реакций с золотом, платиной, сульфидом ртути.
30. Реакции термического разложения нитратов различных металлов.
31. Общая характеристика и химические свойства фосфора его получение в промышленности.
32. Оксиды фосфора: получение, строение молекул и свойства.
33. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Фосфиты и гипофосфиты.

34. Кислоты фосфора (+5) и качественные реакции на них. Получение фосфорной кислоты в промышленности.
35. Общая характеристика и химические свойства мышьяка, сурьмы и висмута.
36. Сульфиды мышьяка, сурьмы и висмута: их отношение к кислотам и к раствору сульфида аммония. Тиокислоты и их соли.
37. Галогениды мышьяка, сурьмы и висмута: их получение и гидролиз. Тиокислоты и тиосоли.
38. Получение кислорода и пероксида водорода в промышленности и в лаборатории.
39. Реакции пероксида водорода в роли окислителя и восстановителя.
40. Общая характеристика и химические свойства серы, селена и теллура.
41. Получение и свойства сероводорода. Растворимость и гидролиз сульфидов. Отношение сульфидов к кислотам.
42. Кислородсодержащие кислоты серы, селена и теллура: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
43. Взаимодействие металлов с серной кислотой.
44. Получение серной кислоты и сероводорода в промышленности.
45. Взаимодействие неметаллов с концентрированными серной и азотной кислотами.
46. Получение водорода в промышленности.
47. Общая характеристика и химические свойства галогенов.
48. Получение хлора, брома и хлората калия в промышленности.
49. Водородные соединения галогенов: получение и свойства.
50. Ассоциация молекул фтороводорода. Дифторид калия.
51. Окислительное действие хлора и брома в щелочной среде.
52. Оксиды хлора и иода: получение и свойства.
53. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислородсодержащих кислот галогенов.
54. Получение и гидролиз галогенангидридов.
55. Фториды ксенона: получение, строение молекул и химические свойства.
56. Общая характеристика и химические свойства меди, серебра, золота.
57. Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы цинка.
58. Соли цинка, кадмия и ртути, их гидролиз. Амидные соединения ртути. Соединения $Hg_2(II)$ получение и свойства.
59. Общая характеристика и химические свойства хрома, молибдена и вольфрама.
60. Соединения хрома (II и III): получение и свойства.
61. Реакции хромата (дихромата) калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
62. Хромовый ангидрид, хроматы и дихроматы: получение и химические свойства. Хромовая смесь.
63. Общая характеристика и химические свойства марганца, технеция и рения.
64. Соединения марганца (II): получение и свойства. Диоксид марганца, манганаты и перманганаты. Марганцовая кислота и ее ангидрид.
65. Реакции перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
66. Общая характеристика и химические свойства железа, кобальта и никеля.
67. Получение и свойства гидроксидов и солей железа (II и III). Качественные реакции на ионы железа.
68. Получение железа, никеля, хрома и марганца в промышленности.
69. Пирометаллургические способы получения металлов (свинец, медь, цинк) из сульфидных руд.
70. Окислительное действие нитрата калия и хлората калия при нагревании (сплавлении).

71. Образование аммиакатов и гидроксокомплексов металлов и их разрушение кислотами и при нагревании.
72. Реакции термического разложения некоторых кислых солей (NaHCO_3 , NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , NaHSO_4).
73. Гидролиз солей (по катиону, по аниону, одновременный гидролиз двух солей).

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамены по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводятся в 1 и 2 семестрах и включают контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины соответственно.

Билет для проведения экзамена в 1 семестре содержит 5 вопросов по разделу 1 учебной программы, максимальная оценка за каждый вопрос – 8 баллов. Таким образом ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

Пример билета для экзамена 1 семестра

<p><i>«Утверждаю»</i> Зав.кафедрой общей и неорганической химии</p> <p>_____</p> <p>Н.В. Свириденкова « » _____ 2020г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра общей и неорганической химии 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий Дисциплина «Общая и неорганическая химия»</p>				
Билет №					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Объясните парамагнитные свойства кислорода и найдите кратность связи в O_2 и O_2^+. 2. Константа химического равновесия. Соотношение величин K_p и K_c для газовых равновесий. Связь $\Delta G^\circ_{\text{хим.реакции}}$ и константы равновесия. 3. Для растворения 1,0 г металла необходимо 49 г 5 масс.% раствора серной кислоты. Найдите молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл? 4. К 200 см³ раствора, содержащего 10 масс.% HNO_3 и имеющего плотность 1,054 г/см³ прибавили 100 см³ воды. Вычислите моляльность полученного раствора. 5. Напишите уравнения реакций: <table style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%;">а) $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$</td> <td style="width: 50%;">в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$</td> </tr> <tr> <td>б) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \text{ разб.} \rightarrow$</td> <td>г) $\text{ZnSO}_4 + \text{NH}_3 \text{ (избыток)} \rightarrow$</td> </tr> </table> 		а) $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	б) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \text{ разб.} \rightarrow$	г) $\text{ZnSO}_4 + \text{NH}_3 \text{ (избыток)} \rightarrow$
а) $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$				
б) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \text{ разб.} \rightarrow$	г) $\text{ZnSO}_4 + \text{NH}_3 \text{ (избыток)} \rightarrow$				

Билет для проведения экзамена во 2 семестре содержит 6 вопросов по разделу 2 рабочей программы дисциплины, максимальная оценка за вопросы 1-4 – 6 баллов, максимальная оценка за вопросы 5 и 6 – 8 баллов. Таким образом ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

Пример билета для экзамена 2 семестра

<p><i>«Утверждаю»</i> Зав.кафедрой общей и неорганической химии</p> <p>_____</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет</p>
--	---

Н.В. Свириденкова
« » _____ 2020г.

имени Д.И. Менделеева
Кафедра общей и неорганической химии
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий
Дисциплина «Общая и неорганическая химия»

Билет №

1. Общая характеристика и химические свойства щелочных металлов.
2. Получение, строение молекул и свойства оксидов фосфора. Качественные реакции на фосфорные кислоты.
3. Реакции перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
4. Найдите рН 0,01М раствора NH_4NO_3 . Константа диссоциации NH_4OH равна $1,8 \cdot 10^{-5}$.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4$.
6. Напишите уравнения реакций:
а) $\text{Cl}_2\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $\text{H}_2\text{SeO}_4 + \text{Au} \rightarrow$
в) $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
г) $\text{NiCl}_2 + \text{KCN}(\text{изб.}) \rightarrow$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. Учебник для вузов. М.: Химия, 2000. 592с.
2. Практикум по неорганической химии / Под ред. А.Ф. Воробьева и С.И. Дракина. М.: ТИД «Альянс», 2004. 249 с.
3. Власенко К.К., Дупал А.Я., Соловьев С.Н. Домашние задания по общей и неорганической химии. Часть 1. РХТУ им.Д.И.Менделеева. 2015. 186 с.
4. Власенко К.К., Дупал А.Я., Соловьев С.Н. Домашние задания по общей и неорганической химии. Часть 2. РХТУ им.Д.И.Менделеева. 2015. 150 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Соловьев С.Н. Начала химии. Элементы строения вещества (конспект лекций, задачи, упражнения). М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 108 с.
2. Соловьев С.Н. Начала химии. Теоретические основы химии (конспект лекций, задачи, упражнения). М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 148 с.
3. Соловьев С.Н. Начала химии. Химия элементов и их соединений. Часть 1. Конспект лекций, задачи и упражнения. 2011. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 149 с.
4. Соловьев С.Н. Начала химии. Химия элементов и их соединений. Часть 2. Конспект лекций, задачи и упражнения. 2011. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 149 с.
5. Задания для программированного контроля по неорганической химии / Под ред. А.Ф. Воробьева; М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1987.-48 с.
6. Ляшенко С.Е., Шаталов К.И., Кузнецов В.В. Химия s-элементов. РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2014. 131 с.
7. Ляшенко С.Е., Шаталов К.И., Кузнецов В.В. Химия р-элементов. Группы бора и углерода. РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2015. 295 с.
8. Ляшенко С.Е. Неорганическая химия группы кислорода, водорода и фтора, гелия, хрома, марганца, меди, цинка и триада железа: учебное пособие / С. Е. Ляшенко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 75 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Полнотекстовые информационные ресурсы:

Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct.

Доступ к коллекциям «CHEMISTRY» и «CHEMICAL ENGINEERING» (152 журнала) с 2002 г. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.sciencedirect.com>.

Издательство American Chemical Society (ACS)

Издает самые цитируемые химические журналы, по данным **ISI Journal Scitation Reports**. Журналы по основным разделам химии и смежным областям знаний, включая химию широкого профиля, медицинскую химию, физическую химию, органическую химию, а также биохимию, биотехнологию и т.д. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://pubs.acs.org>.

Издательство Taylor & Francis

Более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам. Охват с 1997 года по настоящее время. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.informaworld.com>.

Международная издательская компания **Nature Publishing Group (NPG)** Доступ к журналам:

- «Nature» - с 1997 г. — наиболее прославленное научное издание широкого профиля, обладающее к тому же самым высоким индексом цитирования;
- «Nature Materials» - с 2002 г.
- «Nature Nanotechnology» - с 2006 г.
- "Nature Chemistry" - с 2010 г.

Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.nature.com>.

American Institute of Physics (AIP)

Тематические рубрики изданий включают основные разделы физики и смежных областей знаний - оптику, акустику, ядерную и математическую физику, физику жидкости и газа, техническую механику, вычислительную технику и т.д.

На сайте размещены журналы нескольких издательств (поиск можно проводить по всем ресурсам), однако для полнотекстового доступа открыты только журналы Американского института физики.

Открыты все архивы. Глубина архива варьируется от издания к изданию.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://scitation.aip.org>.

Издательство Wiley-Blackwell

Предоставляет доступ к более чем 1300 журналам.

Ресурс охватывает широкий спектр тематических направлений по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, керамике, полимерам, взрывчатым веществам, экономике и бизнесу, медицине, гуманитарным и социальным наукам.

Глубина архива (в основном) с 1996 года. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www3.interscience.wiley.com>.

Издательство SPRINGER

Доступ к электронным архивам журналов и электронным книгам. Журналы по всем областям знаний. Адрес для работы: <http://www.springerlink.com>. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Журнал **SCIENCE**

Один из ведущих мультидисциплинарных научных журналов, публикуется Американской ассоциацией по развитию науки (AAAS), содержит обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещает новости научного мира и комментирует их.

Охват — с 1997 г. по настоящее время.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://www.science.com>

The Royal Society of Chemistry

Полные тексты статей журналов Королевского химического общества (Великобритания) и базы данных. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес:

<http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>

Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины;
- видеолекции проф. Соловьёва С.Н. (https://m.vk.com/page-49221075_44715927)

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6> (дата обращения: 15.05.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

– Zoom-конференция – Режим доступа: <https://zoom.us/> (дата обращения: 15.04.2020)

– Microsoft Teams – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software> (дата обращения: 15.05.2020)

– YouTube-канал кафедры общей и неорганической химии – Режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCBCWlQ4yXL5PFScSIHS-fQg> (дата обращения: 15.05.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение регулярности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» включает 2 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, материалов практических занятий, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» предусматривает проведение практических занятий в объеме 32 ч. в 1 семестре обучения. Практические занятия направлены на расширение знаний теоретических основ химии и закрепление знаний, полученных студентом на лекционных занятиях путем решения ряда практических задач.

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме по 64 ч. в 1 и 2 семестрах обучения. На выполнение каждой работы отводится примерно 4 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, получение опыта проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе. При изучении Раздела 1 «Принципы химии» студенты выполняют пробирочные опыты, а также экспериментальные задания, которые выполняются с использованием современной измерительной аппаратуры. При изучении Раздела 2 «Неорганическая химия» студенты выполняют пробирочные опыты, иллюстрирующие свойства неорганических веществ и осуществляют синтезы неорганических соединений.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – Практикумом по общей и неорганической химии, конспектом лекций и раздаточными материалами, научно-технической и справочной литературой. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в Практикуме по общей и неорганической химии. Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума в 1 семестре составляет 18 баллов, во 2 семестре составляет 20 баллов и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Индивидуальная домашняя работа студента бакалавриата по дисциплине подразумевает выполнение восьми заданий в 1 семестре и 2 заданий во 2 семестре из перечня заданий для индивидуальной домашней работы. Максимальное количество

баллов за выполнение индивидуальной домашней работы в 1 семестре составляет 12 баллов (по 1.5 балла за задание), во 2 семестре – 4 балла (по 2 балла за задание).

Изучение материала каждого подраздела заканчивается текущим контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В часы лабораторных занятий проводится по 3 контрольные работы в первом и втором семестрах. На контрольные работы отводится по 90 минут, в оставшееся время лабораторного занятия преподаватель разбирает со студентами вопросы контрольной, вызвавшие наибольшие затруднения, а также студенты сдают лабораторные работы.

Контрольные работы раздела 1

На шестой неделе проводится **1-я контрольная работа**, которая включает в себя шесть заданий, а именно задачи на темы «Эквивалент» и «Способы выражения концентраций растворов», задание на характеристику электронов в атоме системой квантовых чисел и написание электронных формул атомов и ионов, задание на определение валентных возможностей атомов, изображение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах, сравнение относительной силы кислот и оснований (схема Косселя).

На двенадцатой неделе проводится **2-я контрольная работа**, которая состоит из шести заданий по темам: предсказание геометрии молекул методом Гиллеспи и их полярности; объяснение химической связи в двухатомных частицах методом МО ЛКАО; химическая связь в комплексных соединениях; задача на вычисление тепловых эффектов химических реакций или энергий связи в молекуле; задача на закон эквивалентов в ОВР или пересчет концентраций растворов.

На шестнадцатой неделе проводится **3-я контрольная работа**, которая состоит из шести заданий по темам: константа равновесия и равновесие в растворах, константа и степень диссоциации, расчет pH растворов кислот и оснований. Произведение растворимости и растворимость. Окислительно-восстановительные реакции.

Контрольные работы раздела 2

На шестой неделе проводится **1-я контрольная работа**, которая состоит из шести заданий. Контрольная работа включает в себя вопросы по химии элементов главных подгрупп I-III групп периодической системы, углерода, кремния и их соединений (цепочку превращений, уравнения реакций, получение, химические свойства), а также задачу на тему «Равновесие в растворах комплексных соединений».

На одиннадцатой неделе проводится **2-я контрольная работа**, которая состоит из шести заданий. Контрольная работа включает в себя вопросы по химии олова, свинца, а также элементов главных подгрупп V-VI групп периодической системы и их соединений (цепочку превращений, уравнения реакций, получение, химические свойства), а также задачу на тему «Константа и степень диссоциации, расчет pH растворов кислот и оснований».

На шестнадцатой неделе проводится **3-я контрольная работа**, которая состоит из шести заданий. Контрольная работа включает в себя вопросы по химии d-элементов и их соединений (цепочку превращений, уравнения реакций, получение, химические свойства), а также задачу на тему «Константа и степень гидролиза, расчет pH растворов солей» или «Растворимость и произведение растворимости».

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов. В первом семестре (Раздел 1) она складывается путем суммирования оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимум 12 баллов), контрольные работы (максимум 30 баллов), лабораторные работы (максимум 18 баллов). Во втором семестре (Раздел 2) она складывается путем суммирования оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимум 4 балла), контрольные работы (максимум 36 баллов), лабораторные работы (максимум 20 баллов).

В соответствии с учебным планом изучение материала Разделов 1 и 2 заканчивается экзаменами. Экзамен проводится в форме устного опроса, перед опросом дается 1ч 15мин на подготовку (оформление плана ответа, решение задач, написание уравнений реакций). Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» изучается в 1 и 2 семестрах.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен опираться на химические знания, полученные студентами в средней школе. Основной задачей преподавателя, ведущего занятия Раздела 1 "Принципы химии" (1 семестр) является изложение наиболее значимых для химии теоретических понятий и обучение студентов их использованию на обширном материале неорганической химии в такой форме, чтобы это использование можно было интенсивно продолжать во втором семестре в Разделе 2 «Неорганической химия» и далее в курсах аналитической и органической химии, и, наконец, расширить и углубить в курсе физической химии и теоретических разделах специальных дисциплин.

В разделе «Неорганическая химия» широко используются теоретические представления и расчетные методы, проработанные в первом семестре при изучении "Принципов химии". Значительное внимание преподавателю необходимо уделять способам получения наиболее широко применяемых веществ и их химическим свойствам, координационным соединениям, веществам и реакциям, важным для изучения последующих дисциплин данного направления подготовки.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

На лабораторных занятиях основной задачей преподавателя является ознакомление студентов с методами химического эксперимента, развитие навыков студентов решать конкретные практические задачи, а также навыков исследовательской работы. На лабораторных занятиях студентам прививаются навыки безопасной работы в лаборатории с различными химическими веществами.

В процессе проведения первых лабораторных работ преподаватель демонстрирует студентам основные приемы работы в лаборатории. При выполнении последующих работ студентами преподаватель контролирует все этапы работы, корректируя неточные

действия студента, способствуя тем самым приобретению им необходимых навыков и опыта работы в лаборатории.

Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия, что формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей, реализующий образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции, лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль с помощью контрольных работ, проверки домашних заданий и самостоятельная работа. При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: работа в мессенджере, работа по E-mail, рабочая среда Microsoft Teams <https://www.microsoft.com/ru-ru>, zoom-конференция <https://zoom.us/>.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

– объем часов для контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

– смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1715452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.</p> <p>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.</p> <p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".</p>

2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП
3	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов
4	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
5	Электронно-библиотечная система	Принадлежность – сторонняя-ООО «Политехресурс»	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического

	«Консультант студента»	Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17 » марта 2020 г. по « 16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	ВУЗа».
6	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
4. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
5. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная средствами демонстрации и учебной мебелью.

Оборудованная лаборатория: аквадистилляторы ДЭ-10 ЭМО; аквадистиллятор АЭ-25 ООО «Ливам ПФ», рН-метры с автоматической и ручной компенсацией температуры ИПЛ 301, рН-метр-милливольтметр рН-420; стандарт-титр рН метрия общая ООО «ХИМТИТРЫ», лабораторные электронные весы: весы Citizen Scale CY-223, весы Citizen Scale CY-124С, весы электронные аналитические МВ-210А, весы аналитические AND HR-100AG, весы ОНАУS V11P15, весы Citizen Scale CY-1202, весы лабораторные ВЛТЭ-510С, весы порционные AND НТ-500 (500г, 0,1г, внешняя калибровка), весы Citizen Scale CY-224; колбонагреватель КН-500 Stegler, мешалка магнитная STEGLER HS с подогревом, спектрофотометр однолучевого СФ-104 с разделением светового потока сканирующий, спектрофотометр однолучевой СФ-102 с разделением светового потока иономер И-510, шкафы сушильные ШС-40-ПЗ; шкаф сушильный (тип 2) ШС-40-02 СПУ мод. 2204, шкаф сушильный (тип 1) ШС-20-02 СПУ мод. 2202, шкаф сушильный (тип 3) ШС-80-02 СПУ мод. 2208 жидкостной циркуляционный термостат ВТ10-1 (+20...+100 °С), термостат жидкостной LOIP LT 124a; ВТ3-1 (+20...+100 °С); ВТ5-1 (+20...+100 °С) жидкостной циркуляционный термостат, 5 л.; электрическая плита IRIT IR-8004 IRIT; столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) НВ-150 Stegler, сушилка для пробирок (тип 1) 0362А (полипропилен) Stegler, сушилка для пробирок (тип 2) 0362В (полипропилен) Stegler.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, комплект наглядных материалов.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise В составе: 1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 2) Microsoft Core CAL 3) Microsoft Windows Upgrade	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907 Каждый комплект включает: 1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office. 2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft: • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center 3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10. Дополнительно на ВУЗ предоставляется право на использование 1 (одной) лицензии средств разработки в рамках учебных компьютеров одного технического, естественнонаучного факультета	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
			(кафедры) и предоставления студентам для целей обучения Azure Dev Tools for Teaching. Количество активаций неограниченно в рамках подразделения.	
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
	PowerPoint Microsoft Teams			
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Принципы химии	<i>Знает:</i> – электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики	Оценка за индивидуальное домашнее задание (1 семестр) Оценка за

	<p>равновесного состояния;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; – основными навыками работы в химической лаборатории; – экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений. 	<p>лабораторные работы (1 семестр) Оценка за три контрольные работы (1 семестр) Оценка за экзамен (1 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Неорганическая химия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; – получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Оценка за индивидуальное домашнее задание (2 семестр) Оценка за лабораторные работы (2 семестр) Оценка за три контрольные работы (2 семестр) Оценка за экзамен (2 семестр)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; – основными навыками работы в химической лаборатории; – экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений. 	
--	--	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Органическая химия"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:
заведующим кафедрой органической химии, д.х.н., профессором РАН А.Е. Щекотихиным,
к.х.н. доцентом Н.Я. Подхалюзиной, к.х.н., доцентом И.О. Акчуриным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры органической химии
РХТУ им. Д.И. Менделеева «24» марта 2020 г., протокол № 11

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения	6
4.2. Содержание разделов дисциплины.....	7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	16
6. практические и лабораторные занятия.....	17
6.1. Практические занятия	17
6.2. Лабораторные занятия	18
7. Самостоятельная работа	18
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины.....	19
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.....	19
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.....	19
8.3. Примеры вопросов текущего и итогового контроля освоения лабораторных работ ...	26
8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3, 4 семестр – экзамен).....	27
8.4.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).....	27
8.4.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).....	29
8.5. Структура и примеры билетов для экзамена (3 семестр).....	30
8.6. Структура и примеры билетов для экзамена (4 семестр).....	32
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	33
9.1. Рекомендуемая литература.....	33
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	34
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	34
10. Методические указания для обучающихся.....	Ошибка! Закладка не определена.
11. Методические указания для преподавателей	Ошибка! Закладка не определена.
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	Ошибка! Закладка не определена.
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины	48
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	49
13.2. Учебно-наглядные пособия:	49
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, программные и аудиовизуальные средства.....	49
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	49
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	49
14. Требования к оценке качества освоения программы.....	51
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	53

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» специализация – «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой органической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3 семестров.

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.Б.15). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математических и естественнонаучных дисциплин (курсов высшей математики, общей и неорганической химии, органической химии в средней школе).

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний о строении органических соединений, основных химических свойствах различных классов органических соединений и методах их получения, как промышленных, так и лабораторных.

Основные задачи дисциплины – формирование представлений о теоретических основах современной органической химии, о физических и химических свойствах, методах получения различных классов органических соединений; формированию представлений об основных методах эксперимента в органической химии, современных инструментальных методах идентификации органических соединений; приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии органических веществ.

Дисциплина «Органическая химия» преподается в 3, 4 и 5 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Органическая химия» при подготовке инженеров по направлению 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» специализация – «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных компетенций (ОПК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений;
- способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;
- основные механизмы протекания органических реакций;

Уметь:

- применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов;
- анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;
- составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения;

Владеть:

- основами номенклатуры и классификации органических соединений;
- основными теоретическими представлениями в органической химии;
- навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр					
			3 семестр		4 семестр		5 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	15	540	6	216	6	216	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	6.22	224	2.22	80	2.22	80	1.78	64
Лекции	2.67	96	1.33	48	1.33	48	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.78	64	0.89	32	0.89	32	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1.78	64	-	-	-	-	1.78	64
Самостоятельная работа	6.78	244	2.78	100	2.78	100	1.22	44
Контактная самостоятельная работа		0.2		-		-		0.2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6.78	243.8	2.78	100	2.78	100	1.22	43.8
Вид контроля:								
Зачет			-		-		+	
Экзамен	2	72	1	36	1	36	-	
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0.8	1	0.4	1	0.4	-	-
Подготовка к экзамену		71.2		35.6		35.6		-
Вид итогового контроля:			экзамен		экзамен		зачет	

Вид учебной работы	Всего		Семестр					
			3 семестр		4 семестр		5 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	15	405	6	162	6	162	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	6.22	168	2.22	60	2.22	60	1.78	48
Лекции	2.67	72	1.33	36	1.33	36	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.78	48	0.89	24	0.89	24	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1.78	48	-	-	-	-	1.78	48
Самостоятельная работа	6.78	183	2.78	75	2.78	75	1.22	33
Контактная самостоятельная работа		0.15		-		-		0.15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6.78	182.85	2.73	75	2.73	75	1.22	32.85
Вид контроля:								
Зачет			-		-		+	
Экзамен	2	54	1	27	1	27	-	
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0.6	1	0.3	1	0.3	-	-
Подготовка к экзамену		53.4		26.7		26.7		-
Вид итогового контроля:			экзамен		экзамен		зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. Часов				
		Всего	Лек	ПЗ	Лаб	СР
3 семестр						
	Введение	5	0	1		4
1	Раздел 1. Теория химического строения, насыщенные углеводороды и алкены	86	25	16		45
1.1	Природа ковалентной связи	19	6	5		8
1.2	Теория молекулярных орбиталей	8	2	0		6
1.3	Понятие о механизме органической реакции	5	2	0		3
1.4	Кислоты и основания в органической химии	12	4	2		6
1.5	Стереоизомерия	8	2	2		4
1.6	Алканы	10	3	2		5
1.7	Циклоалканы	8	2	1		5
1.8	Алкены	16	4	4		8
2	Раздел 2. Алкины и полиены	34	7	5		22
2.1	Алкины	17	3	2		12
2.2	Алкадиены и полиены	17	4	3		10
3	Раздел 3. Ароматические соединения	22	6	5		11
3.1	Ароматичность	5	1	1		3
3.2	Соединения бензольного ряда	17	5	4		8
4	Раздел 4. Галогенопроизводные и металлоорганические соединения	33	10	5		18
4.1	Галогенопроизводные	19	6	3		10
4.2	Металлоорганические соединения	14	4	2		8
	Экзамен	36				
	Всего часов	216	48	32		100
4 семестр						
5	Раздел 5. Спирты, фенолы, простые эфиры и оксираны. Органические соединения серы	45	10	15		25
5.1	Спирты	15	4	5		6
5.2	Фенолы	9	2	2		5
5.3	Простые эфиры	5	1	1		3
5.4	Оксираны	5	1	1		3
5.5	Органические соединения серы	11	2	1		8
6	Раздел 6. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные	61	16	15		39
6.1	Альдегиды и кетоны	27	8	4		17
6.2	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	22	5	3		14
6.3	α,β -Ненасыщенные карбонильные	12	3	1		8

	соединения					
7	Раздел 7. Азотсодержащие соединения и гетероциклические соединения	74	22	18		36
7.1	Нитросоединения	12	5	1		6
7.2	Амины	25	6	7		11
7.3	Азо- и диазосоединения	15	5	2		8
7.4	Гетероциклические соединения	22	6	4		11
	Экзамен	36				
	Всего часов	216	48	32		100
5 семестр						
8	Раздел 8. Лабораторный практикум	108			64	44
	Всего часов	108			64	44
Итого		540	96	64	64	244

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение.

Предмет органической химии. Теория химического строения. Классификация органических соединений. Функциональные группы. Основные классы и ряды. Структурные изомеры. Правила номенклатуры.

Раздел 1. Теория химического строения, насыщенные углеводороды и алкены.

1.1. Природа ковалентной связи.

Природа ковалентной связи. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Атомные орбитали (АО). Типы перекрывания орбиталей. Принцип максимального перекрывания. Теория гибридизации АО. Теория отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО) и форма молекул. Атомно-орбитальные модели. Полярность ковалентной связи. Индуктивный эффект заместителей. Делокализованная ковалентная связь, условия делокализации. Сопряжение, виды сопряжения. Понятие о кросс-сопряжении. Способы изображения делокализованной ковалентной связи. Теория резонанса. Сверхсопряжение.

1.2. Теория молекулярных орбиталей.

Теория молекулярных орбиталей (МО). Основные положения теории МО ЛКАО; π -Приближение. Метод МОХ. Расчет этилена. Анализ результатов расчета этилена, 1,3-бутадиена, акролеина. Собственные энергии и собственные коэффициенты. Граничные орбитали: ВЗМО и НСМО. Электронные плотности, заряды на атомах. Молекулярная диаграмма. Энергетическая диаграмма и графическое изображение МО. Экспериментальные методы квантовой химии. Потенциалы ионизации и электронное сродство органических молекул. Фотоионизация метана.

1.3. Понятие о механизме органической реакции.

Классификация органических реакций: по типу превращения, по типу разрыва связей, по характеру активации. Классификация реагентов. Понятие о механизме химической реакции. Энергетическая диаграмма. Энергия активации. Переходное состояние и интермедиат. Активированный комплекс. Скоростьлимитирующая стадия. Ранее и позднее переходные состояния. Постулат Хэммонда. Кинетика реакции. Термодинамика реакции.

1.4. Кислоты и основания в органической химии.

Кислоты и основания в органической химии. Теория Брэнстеда. Количественная оценка кислотности и основности. ОН-, СН- и NH-Кислоты. Электронные эффекты, влияющие на кислотность и основность органических соединений.

Обобщенная концепция кислот и оснований Льюиса. Кислотно-основные реакции Льюиса. Промежуточные соединения и частицы органических реакций: донорно-акцепторные комплексы, ионные пары, карбокатионы, карбанионы, ион-радикалы.

Количественное описание электронных эффектов заместителей. Понятие о σ , ρ -анализе. Реакционная серия. σ -Константы, их виды. Уравнения Гаммета и Тафта. Учёт стерического фактора.

1.5. Стереои́зомерия.

Типы стереоизомеров: конформеры, геометрические изомеры, энантиомеры. Оптическая изомерия. Хиральность. Хиральная молекула. Асимметрический центр. Оптическая активность. Энантиомеры, антиподы. Рацемическая смесь. Способы пространственного изображения оптических изомеров. Относительная и абсолютная конфигурации. Проекция Фишера. D,L-Номенклатура. R,S-Номенклатура. Понятие об оптической активности соединений с двумя асимметрическими центрами. Диастереомеры, *мезо*-, *эритро*- и *трео*-формы.

1.6. Алканы.

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Конформации, способы изображения, сравнительная устойчивость. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности. Реакции алканов. Галогенирование метана. Механизм реакции. Теплоты отдельных стадий и суммарный тепловой эффект. Кинетика галогенирования метана. Энергетическая диаграмма реакции. Энергия активации. Переходное состояние. Реакции галогенирования гомологов метана: ориентация, реакционная способность, региоселективность. Ряд устойчивости алкильных радикалов. Другие радикальные (цепные и нецепные) реакции алканов. Реакция Коновалова, механизм реакции. Сульфохлорирование по Риду, механизм реакции. Понятие об ионных реакциях алканов. Ион метония.

1.7. Циклоалканы.

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Конформации. Типы напряжений в циклах (угловое, торсионное, трансаннулярное). Относительная устойчивость циклоалканов. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности. Конформации циклогексана. Экваториальные и аксиальные связи. Пространственная изомерия замещенных циклогексанов. Реакции циклоалканов. Особенности реакций малых циклов. Важнейшие представители: циклопропан, циклопентан, циклогексан, декалины, стероиды, адамантан.

1.8. Алкены.

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное строение и пространственная изомерия алкенов. Электронное строение. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности.

Реакции алкенов. Реакции электрофильного присоединения алкенов: присоединение галогеноводородов, воды, галогенов; механизмы реакций. Реакция оксимеркурирования-демеркурирования, механизм реакции. Гидроборирование алкенов, механизм реакции. Влияние строения алкилборана на региохимию реакции. Трансформации алкилборанов в соединения других классов. Особенности получения спиртов через кислотно-катализируемое присоединение воды, оксимеркурирование-демеркурирование и гидроборирование с последующим окислением. Региоселективность реакций электрофильного присоединения. Правило Марковникова и его теоретическое объяснение.

Свободнорадикальное присоединение бромоводорода (перекисный эффект Караша), механизм реакции. Реакции радикального замещения алкенов, протекающие с сохранением двойной связи: аллильное галогенирование (хлорирование по Львову, галогенирование по Волю-Циглеру), механизмы реакций. Озонолиз алкенов с

последующим восстановлением, зависимость строения продуктов озонолиза от условий восстановления. Эпоксидирование алкенов (реакция Прилежаева). Синдигидроксилирование алкенов: реакция Вагнера, реакция Криге, метод Майлса, реакция Вудворда); механизмы реакций. Анти-дигидроксилирование алкенов (реакция Прево), механизм реакции. Трансформация алкенов в альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты. Окисление алкенов в присутствии солей палладия (Вакер-процесс).

Гидроформилирование алкенов, получение спиртов и альдегидов. Комплексообразование олефинов с переходными металлами. Гомогенное и гетерогенное гидрирование. Карбены и карбеноиды. Строение синглетных и триплетных карбенов. Методы генерации карбенов. Реакции алкенов с карбенами и их аналогами, стереохимия процесса. Реакция Симмонса-Смита. Полимеризация алкенов (ионная, радикальная, координационная). Стереорегулярные полимеры. Важнейшие представители: этилен, пропилен, бутены, циклогексен.

Раздел 2. Алканы, циклоалканы, алкены, алкины и полиены.

2.1. Алкины.

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности. Реакции алкинов. СН-Кислотность терминальных алкинов, получение натриевых, литиевых, магниевых, медных и серебряных производных алкинов. Ацетилениды, строение и свойства. Реакции электрофильного присоединения, их механизмы и стереохимия. Нуклеофильное присоединение к алкинам, механизм реакции. Окисление алкинов. Стереоселективное восстановление алкинов: гетерогенное гидрирование алкинов и восстановление щелочными металлами в жидком аммиаке. Миграция тройной связи в терминальное положение. Олигомеризация. Важнейшие представители: ацетилен.

2.2. Алкадиены и полиены.

Гомологический ряд. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Аллены. Понятие о строении и свойствах. Алкадиены с сопряженными двойными связями. Пространственное и электронное строение бута-1,3-диена. Характеристика связей. Сопряжение. Оценки энергии сопряжения. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности.

Реакции алка-1,3-диенов. Особенности реакций присоединения: 1,2- и 1,4- (сопряженное) присоединение. Механизмы реакций. Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций электрофильного присоединения к алкенам. Применение в промышленном синтезе. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках. Важнейшие представители: бута-1,3-диен, циклопентадиен, циклоалкадиены, терпены, полиены, каротин.

Понятие о перициклических реакциях, их особенности и классификация. Циклоприсоединение. Циклодимеризация алкенов. Реакции Дильса-Альдера. Концепция граничных орбиталей. Объяснение особенностей протекания реакции Дильса-Альдера с позиции концепции граничных орбиталей. Использование реакции Дильса-Альдера для синтеза бициклических и полициклических соединений, эндо-правило. Понятие о гетерореакции Дильса-Альдера (хелетропные процессы). Орто-хинодиметаны как реагенты в реакциях Дильса-Альдера: способы их генерации и применение в органическом синтезе. Электроциклические реакции. Правило Вудворда-Хоффмана. Зависимость стереохимии продуктов электроциклизации от условий осуществления процесса. Понятие о реакциях 1,3-диполярного циклоприсоединения: примеры 1,3-диполярфилов, региохимия и стереохимия процесса.

Раздел 3. Ароматические соединения.

3.1. Ароматичность.

Особенности физических и химических свойств бензола. Современные представления о строении бензола. Ароматический характер бензола. Энергия сопряжения. Расчет молекулы бензола по методу МОХ: диаграмма энергетических уровней, энергии МО. Энергия делокализации π - электронов (энергия резонанса). Графические изображения π -МО. ВЗМО и НСМО бензола.

Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Графический метод построения диаграммы энергетических уровней ароматических соединений (метод Фроста). Небензоидные ароматические соединения, нейтральные молекулы и ионы. Антиароматичность и неароматичность. Понятие о гомоароматичности.

3.2. Соединения бензольного ряда.

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности.

Реакции электрофильного замещения. Реакции бензола: нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Условия реакций. Стадии образования и строение электрофильных агентов. Мягкие и жесткие электрофилы. Механизм реакции $S_E2(Ar)$. π -Комплексы. Строение σ -комплексов. Энергетическая диаграмма реакции. Скоростьлимитирующая стадия. Кинетический изотопный эффект. Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций бимолекулярного электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере реакции сульфирования.

Влияние заместителей в бензольном кольце на направление и скорость реакций электрофильного замещения: активирующие и дезактивирующие *орто*-/*пара*-ориентанты, дезактивирующие *мета*-ориентанты. Понятие об *ипсо*-замещении, *ипсо*-ориентанты. Ориентирующее действие заместителей как отражение электронного строения σ -комплекса. Факторы парциальных скоростей. Другие факторы, влияющие на соотношение изомеров. Согласованная и несогласованная ориентация двух и более заместителей.

Каталитическое гидрирование аренов. Восстановление аренов по Бёрчу, механизм реакции; зависимость строения продукта восстановления от заместителя в бензольном кольце. Окисление алкилбензолов. Важнейшие представители: бензол, толуол, ксилолы, кумол, стирол.

Объяснение реакций бимолекулярного электрофильного замещения в ароматическом ряду с позиции теории МО. Концепция граничных орбиталей. Реакции кислот и оснований, доноров и акцепторов с позиции теории МО. Понятие о зарядовом и орбитальном контроле органических реакций на примере реакций бимолекулярного электрофильного ароматического замещения. Правила ориентации в реакциях S_EAr в терминах концепции граничных орбиталей.

Раздел 4. Галогенопроизводные и металлоорганические соединения.

4.1. Галогенопроизводные

Классификация. Номенклатура.

Алкил- и аллилгалогениды. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности.

Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома и элиминирования. Понятие нуклеофильности и основности реагентов. Амбидентные нуклеофильные реагенты.

Бимолекулярный механизм нуклеофильного замещения (S_N2). Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогенопроизводных: строение субстрата, характер уходящей группы, сила нуклеофильного реагента, природа растворителя. Стереохимия реакций S_N2 .

Мономолекулярный механизм нуклеофильного замещения. Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогенопроизводных: строение субстрата, природа нуклеофильного агента и растворителя. Ацидофильный катализ. Стереохимия реакций S_N1 .

Влияние растворителя на направление и скорость реакций нуклеофильного замещения.

Реакции элиминирования. β -Элиминирование. Механизмы E1 и E2. Бимолекулярный механизм отщепления (E2). Влияние отдельных факторов (структура субстрата, природа реагента и растворителя, температура) на реакционную способность галогеналканов. Стереохимия реакций E2. Направление реакций отщепления: правила Зайцева и Гофмана. Факторы, влияющие на направление реакций отщепления: устойчивость алкена и стерические эффекты. Понятие о ненуклеофильных основаниях (ДБУ, ДБН, гуанидины). Конкуренция реакций S_N1 и E1, S_N2 и E2.

Винилгалогениды. Способы получения. Особенности связи углерод-галоген. Реакционная способность в реакциях нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного присоединения.

Ароматические галогенопроизводные. Особенности связи углерод-галоген и реакции замещения галогена. Механизм замещения галогена в активированных галогенаренах ($S_N2(Ar)$ или механизм присоединения-отщепления). Практическое применение реакций $S_N2(Ar)$: реагент Сенгера (2,4-динитрофторбензол) в определении N-концевой аминокислоты в пептидах. Неактивированные галогенопроизводные ароматических углеводородов; ариновый механизм замещения галогена (механизм отщепления-присоединения). Электронное строение и способы генерации аринов. Важнейшие представители: метилхлорид, хлороформ, дихлорэтан, фреоны, гексахлорциклогексан, винилхлорид, тефлон, хлорбензол, хлоропрен, ДДТ. Экологические проблемы применения галогенопроизводных.

4.2. Металлорганические соединения.

Типы связей в элементарноорганических соединениях. Характеристика связей углерод-элемент в зависимости от положения элемента в Периодической системе элементов. Металлорганические соединения. Номенклатура. Способы получения литий- и магнийорганических соединений. Реакция Гриньяра, механизм. Строение реактивов Гриньяра в кристаллическом состоянии и в растворе, равновесие Шленка. Их реакции с соединениями, содержащими активный атом водорода: кислотами, спиртами, аминами. Реакции с карбонильными соединениями (диоксидом углерода, альдегидами, кетонами). Взаимодействие с нитрилами. Реакция Гриньяра с галогенидами различных элементов как метод получения элементарноорганических соединений. Применение литийорганических соединений в органическом синтезе.

Комплексы переходных металлов. Общая характеристика переходных металлов и лигандов. Строение. Типы превращения комплексов переходных металлов. Понятие о каталитическом цикле. Реакции Сузуки, Хека, Кумады, Соногашеры и Бушвальда-Хартвига. Метатезис олефинов. Их роль в катализе промышленно важных органических реакций и асимметрическом синтезе.

Раздел 5. Спирты, фенолы, простые эфиры и оксираны. Органические соединения серы.

5.1. Спирты.

Одноатомные спирты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Водородные связи в спиртах, влияние на физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. ОН-Кислотность: образование алкоксидов, их строение и свойства. Основность и нуклеофильность спиртов и алкоксид-ионов: реакции алкилирования и ацилирования. Реакция этерификации, механизм реакции. Получение эфиров неорганических кислот. Реакции нуклеофильного

замещения спиртов: особенности реакций S_N1 и S_N2 , реакционная способность, стереохимия, перегруппировки Вагнера-Меервейна и понятие о неклассических карбокатионах. Псевдогалогениды: образование мезилатов, тозилатов и трифлатов из спиртов, их строение и использование в органическом синтезе. Реакции элиминирования. Кисотно-катализируемая дегидратация: межмолекулярная дегидратация, внутримолекулярная дегидратация; механизмы, реакционная способность, направление отщепления. Правило Зайцева. Каталитическая дегидратация. Дегидратация с использованием специальных реагентов: дегидратация по Бёрджессу (Бургессу) и по Чугаеву. Реакции спиртов с галогенидами фосфора и серы: механизмы и стереохимия. Взаимодействие спиртов с оксигалогенидами фосфора и серы. Влияние растворителя на направление реакции спиртов с хлористым тиоилом, механизмы реакций. Окисление спиртов. Взаимодействие спиртов с перманганатом калия и оксидом марганца (IV). Окисление спиртов соединениями хрома (VI) – реагент Джонса, реагент Коллинза, реагент Саррета. Окисление с использованием активированного диметилсульфоксида: окисление по Свёрну и по Кори-Киму. Окисление спиртов соединениями гипервалентного йода (окисление реагентом Десса-Мартина). Понятие о защитных группах спиртов – силиловые эфиры спиртов и тетрагидропиранильная защита: способы введения, устойчивость в ходе синтеза и способы удаления. Применение в промышленности. Спирты в биологии.

Многоатомные спирты. Гликоли. Глицерин. Способы получения. Физические и химические свойства. Практическое применение.

5.2. Фенолы.

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Реакции гидроксигруппы. Кислотность. Влияние заместителей в кольце на кислотность. Образование феноксилов, их строение и свойства. Реакции алкилирования и ацилирования фенолов, механизм реакции. Реакции ароматического ядра: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, реакция Гаттермана, реакция Губена-Хеша, реакция Вильсмайера-Хаака. Реакция Кольбе, ее механизм и влияние различных факторов на ее результат. Реакция Реймера-Тимана. Взаимодействие с формальдегидом, механизм реакции. Гидрирование и окисление фенолов. Стабильные феноксильные радикалы. Фенольные стабилизаторы полимерных материалов. Перегруппировки аллиловых (перегруппировка Кляйзена) и сложных эфиров (перегруппировка Фриса) фенолов. Применение в промышленном органическом синтезе.

5.3. Простые эфиры.

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Основность. Реакции кислотного расщепления: механизмы и направление реакций расщепления. Окисление кислородом воздуха. Применение в органическом синтезе.

Циклические эфиры. Краун-эфиры. Комплексообразование с ионами металлов. Применение в аналитической химии, органическом синтезе и технологии.

5.4. Оксираны.

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение этиленоксида. Химические свойства. Реакции с раскрытием эпоксидного кольца под действием различных нуклеофильных реагентов. Механизмы реакций и направление раскрытия кольца. Кислотный и основной катализ нуклеофильного раскрытия оксиранового цикла. Применение в промышленном органическом синтезе.

5.5 Органические соединения серы.

Классификация и номенклатура. Тиолы и тиоэфиры. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Кислотность и основность.

Нуклеофильные свойства. Реакции окисления. Сульфоксиды и сульфоны. Применение сульфоксидов в органическом синтезе. Нуклеофильные свойства сульфоксидов, их амбидентный характер. СН-Кислотность. Реакция Кори-Чайковского.

Раздел 6. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

6.1. Альдегиды и кетоны.

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Основность. Реакции нуклеофильного присоединения: общий механизм, основной и кислотный катализ, стереохимия. Реакции присоединения О-нуклеофилов: воды, одноатомных и многоатомных спиртов, алкоксидов; механизмы реакций. Понятие о защитных группах альдегидов и кетонов: оксоланы, способы их синтеза, устойчивость в ходе синтеза и способы удаления. Присоединение S-нуклеофилов: гидросульфита натрия и тиолов; механизмы реакций. 1,3-Дитианы и их использование в синтезе альдегидов и кетонов. Концепция обращения полярности карбонильной группы. Присоединение C-нуклеофилов цианид-аниона, алкинид-ионов, металлоорганических соединений, илидов фосфора (реакция Виттига); механизмы реакций. Получение аллиловых и пропаргиловых спиртов. Реакции с N-нуклеофилами: аммиака, первичных и вторичных аминов, гидроксилamina, гидразинов; механизмы реакций. Реакции с галогенонуклеофилами. Относительная реакционная способность альдегидов и кетонов.

СН-Кислотность и кето-енольная таутомерия. Енолизация. Реакции с участием α -водородных атомов. Реакции α -галогенирования, изотопного обмена и рацемизации; механизмы реакций, кислотный и основной катализ этих реакций. Енолят-ионы, их строение и способы генерирования. Двойственная реакционная способность енолят-ионов. Алкилирование и ацилирование енолят-ионов, механизмы реакций. Альдольное присоединение и кротоновая конденсация: механизмы реакций, кислый и основной катализ. Перекрестная альдольная конденсация, ее особенности и недостатки. Направленная альдольная конденсация с использованием литиевых и кремниевых енолятов. Перекрестная альдольная конденсация ароматических альдегидов или формальдегида с алифатическими альдегидами и кетонами (конденсация Кляйзена-Шмидта). Реакция Перкина, ее механизм. Аминометилирование альдегидов и кетонов (реакция Манниха), ее механизм. Реакция альдегидов и кетонов с α -галогенозамещенными сложными эфирами (реакция Реформатского).

Реакции окисления: окисление реактивом Джонса, реактивом Толленса, соединениями марганца (VII). Окисление α -метиленовых групп альдегидов и кетонов диоксидом селена. Реакция Байера-Виллигера, ее механизм, влияние строения субстрата на результат реакции. Реакция Канниццаро, ее механизм. Перекрестная реакция Канниццаро. Восстановление альдегидов и кетонов с помощью комплексных гидридов (NaBH_4 , LiBH_4 , LiAlH_4), особенности процесса, контроль хемоселективности восстановления в присутствии других функциональных групп. Стереохимия восстановления карбонильной группы в хиральных субстратах: правило Крама. Восстановление карбонильных соединений до алканов (восстановление по Клемменсену и по Кижнеру-Вольфу).

Реакции ароматических альдегидов и кетонов с участием ароматического ядра. Применение в промышленном органическом синтезе.

6.2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Водородные связи в карбоновых кислотах. Физические свойства. Химические свойства. ОН-Кислотность. Зависимость между строением и кислотностью. *Орто*-эффект. Основность карбоновых кислот. Реакция этерификации, ее механизм. Взаимодействие с аммиаком, первичными и вторичными

аминами, механизм реакций. Понятие о конденсирующих реагентах на примере N,N' -дициклогексилкарбодиимида, механизм процесса. Образование галогенангидридов, механизмы реакций. Реакции карбоновых кислот с участием α -углеродных атомов: α -галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому, механизм реакции. Восстановление. Реакции декарбоксилирования: электролиз солей карбоновых кислот по Кольбе, декарбоксилирование по Дюма и по Бородину-Хундиккеру, механизм реакции.

Функциональные производные, карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Особенности пространственного и электронного строения. Кислотный и основной катализ в химии функциональных производных карбоновых кислот. Понятие о нуклеофильном катализе.

Галогенангидриды. Способы получения. Взаимодействие с важнейшими N- и O-нуклеофилами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин, металлоорганические соединения – метод Гилмана для синтеза карбонильных соединений), механизмы реакций. Восстановление до альдегидов по Розенмунду-Зайцеву и при помощи комплексных гидридов. Взаимодействие с diazometаном (реакция Арндта-Эйстера), механизм реакции.

Сложные эфиры. Способы получения. Гидролиз сложных эфиров в условиях кислого и основного катализа, механизмы процессов. Аммонолиз, механизм реакции. Переэтерификация, механизм реакции. Реакции с металлоорганическими соединениями, восстановление до спиртов и альдегидов. Сложноэфирная конденсация Кляйзена, ее механизм. Перекрестная конденсация Кляйзена. Внутримолекулярная конденсация сложных эфиров дикарбоновых кислот (конденсация Дикмана). Конденсация сложных эфиров с карбонильными соединениями. Ацилоиновая конденсация.

Ангидриды карбоновых кислот. Способы получения. Реакции ангидридов кислот. Кетен, получение и свойства.

Нитрилы. Способы получения. Кислый и щелочной гидролиз нитрилов, механизм процессов. Восстановление комплексными гидридами металлов до аминов и альдегидов. Взаимодействие с магнием- и литийорганическими соединениями. Кислотно-катализируемое взаимодействие нитрилов со спиртами (реакция Пиннера). Реакция нитрилов с ненасыщенными соединениями (реакция Риттера).

Амиды. Способы получения. Гидролиз, механизм реакции. Восстановление до аминов. Дегидратация амидов. Перегруппировки Гофмана и Курциуса, механизмы реакций.

Высшие жирные кислоты. Способы получения. Физические и химические свойства. Функциональные производные высших жирных кислот. Высшие жирные кислоты в биологии. Простые липиды: жиры и масла. Воски. Сложные липиды. Простагландины, особенности молекулярной структуры.

Многоосновные карбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты жирного и ароматического ряда. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. OH-Кислотность. Образование функциональных производных. Реакции, протекающие при нагревании. Циклические ангидриды: получение, свойства. Применение дикарбоновых кислот в промышленном органическом синтезе.

1,3-Дикарбонильные соединения (малоновый эфир, ацетоуксусный эфир и его аналоги), их способы получения, строение, СН-кислотность. Еноляты эфиров: строение, реакции алкилирования, ацилирования, гидролиза, декарбоксилирования. Кислотное и кетонное расщепление ацетоуксусного эфира. Синтезы карбоновых кислот из малонового эфира. Получение кислот и кетонов из ацетоуксусного эфира. 1,3-Дикарбонильные соединения в реакции Михаэля. Реакции конденсации 1,3-дикарбонильных соединений с альдегидами (реакция Кнёвенагеля).

6.3. α,β -Ненасыщенные карбонильные соединения.

α,β -Ненасыщенные карбонильные соединения. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства.

Нуклеофильное присоединение к α,β -ненасыщенные карбонильным соединениям: 1,2-присоединение (прямое присоединение) и 1,4-присоединение (сопряженное присоединение, реакция Михаэля). Доноры и акцепторы Михаэля. Факторы, влияющие на тип присоединение: строение субстрата, строение реагента. Присоединение металлоорганических соединений: реактивов Гриньяра, литийорганических соединений и литийдиалкилкупратов. Прямое и сопряженное присоединение цианид-аниона, контроль условий процесса для выбора типа присоединения. Присоединение O-, N- и S-нуклеофилов. Значение реакции Михаэля в органическом синтезе. Енаминный метод Сторка. Аннелирование по Робинсону, понятие о каскадных (домино) процессах.

Раздел 7. Азотсодержащие соединения и гетероциклические соединения.

7.1. Нитросоединения.

Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Таутомерия первичных и вторичных алифатических нитросоединений. Причины подвижности атома водорода при α -углеродном атоме. СН-Кислотность первичных и вторичных нитроалканов и жирно-ароматических нитросоединений. Реакции со щелочами. Строение солей. Взаимодействие нитронат-ионов с карбонильными соединениями (реакция Анри). Ароматические нитросоединения. Реакции восстановления нитроаренов в кислой и щелочной средах. Промежуточные продукты восстановления нитрогруппы (нитрозосоединения, арилгидроксиламины, азокси-, азо- и гидразосоединения). Бензидиновая перегруппировка. Селективное восстановление нитрогруппы в динитроаренах. Применение в промышленности; токсичность нитросоединений.

7.2. Амины.

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Строение и основность. Реакции с кислотами, строение солей, их номенклатура и свойства. Алкилирование и ацилирование; механизмы этих реакций. Четвертичные аммониевые соли и основания: получение, строение, свойства; расщепление четвертичных аммониевых оснований, направление реакций. Правило Гофмана. Енамины: алкилирование енаминов, сопряженное присоединение енаминов к α,β -ненасыщенным карбонильным соединениям. Идентификация и разделение первичных, вторичных и третичных аминов с помощью бензолсульфохлаорида (проба Хинсберга). Реакции аминов с азотистой кислотой. Особенности реакций электрофильного замещения вароматических аминах (нитрование, галогенирование, сульфирование, формилирование). Понятие о защитных группах аминов: ацетильная защита, защита производными угольной кислоты (Vос- и Fмос-) – установка защиты, устойчивость во время синтеза и способы удаления. Ацилирование аминов по бензольному кольцу. Окисление аминов. N-оксиды аминов, расщепление N-оксидов по Коупу. Применение в промышленном органическом синтезе. Амины в биологии.

7.3 Азо- и diaзосоединения.

Получение diaзосоединений реакцией diaзотирования: условия проведения реакции и механизм, природа нитрозирующего реагента; различия в устойчивости насыщенных и ароматических diaзосоединений. Физические свойства. Пространственное и электронное строение ароматических diaзосоединений в зависимости от pH среды, таутомерные превращения. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота: замещение diaзониевой группы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, фтор, йод. Реакции радикального замещения diaзогруппы на хлор, бром, цианогруппу, нитрогруппу, водород. Реакции, протекающие без выделения азота: восстановление до арилгидразинов. Азосочетание. Азо- и diaзосоставляющие, условия сочетания с аминами и фенолами.

Получение и применение азосоединений, азокрасители. Диазометан, получение и реакции с кислотами и кетонами.

7.4 Гетероциклические соединения.

Классификация. Гетероциклические ароматические соединения. Особенности молекулярной структуры. Пятичленные гетероциклические соединения: фуран, пиррол, тиофен. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Ароматичность. Особенности реакций электрофильного замещения. Ацидофобность. Применение модифицированных электрофильных реагентов. Реакционная способность и ориентация. Орбитальный контроль. NH- Кислотность пиррола. Важнейшие реакции пирролат-аниона. Пиррольный цикл - структурный фрагмент природных и биологически активных соединений. Шестичленные и полиядерные гетероциклические соединения: пиридин, хинолин, акридин. Пиридин. Электронное строение и ароматичность. Основность и нуклеофильность. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения: реакционная способность и ориентация. Пиридин-*N*-оксид, его строение, способы получения и химический свойства. Таутомерия 2- и 4-гидрокси и аминопиридинов. Соединения с несколькими гетероатомами в цикле: диазолы, оксазолы, диазины и триазины. Общая характеристика химических свойств. Гетероциклические соединения в биологии.

Раздел 8. Лабораторный практикум.

Безопасные приемы и правила работы в лаборатории органической химии.

Хроматография. Виды хроматографии. Применение ТСХ для идентификации органических соединений. Адсорбенты и элюенты, используемые в ТСХ. Выбор элюента. Обнаружение веществ. Коэффициент удерживания.

Общие методы работы в лаборатории органической химии. Посуда, наиболее часто применяемая в лаборатории. Нагревание. Охлаждение. Перемешивание.

Методы очистки твердых веществ. Возгонка (сублимация). Переосаждение. Перекристаллизация. Определение температуры плавления. Метод «смешанной пробы», депрессия температуры плавления.

Методы очистки жидких веществ. Простая и фракционная перегонка. Перегонка при атмосферном и пониженном давлении.

Методы выделения органических веществ из реакционной смеси. Экстракция. Перегонка с водяным паром. Отгонка растворителя.

Методы спектральной идентификации органических соединений.

Синтезы органических веществ. Общие правила подготовки и проведения синтеза. Задача и сущность эксперимента. Теоретические основы процесса. Выбор условий реакции. Расчет синтеза. Техника безопасности. Прибор для проведения синтеза. Проведение опыта. Контроль за ходом реакции. Выделение, очистка и анализ продукта.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Компетенции	Раздел							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Знать								
1	основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений		+	+	+	+	+	+	
2	механизмы основных органических реакций	+	+	+	+	+	+	+	

Уметь:									
3	применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов	+	+	+	+	+	+	+	+
4	синтезировать соединения по предложенной методике								+
Владеть:									
5	основными теоретическими представлениями в органической химии	+	+	+	+	+	+	+	
6	основными методами работы в лаборатории								+
Общекультурные компетенции:									
7	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+	+	+	+	+	+	+
8	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7)	+	+	+	+	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:									
9	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной области (ОПК-1)	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 64 акад. ч. (36 акад. ч в 3 сем., разделы 1-4; 36 ч в 4 сем., разделы 5-7)

Примерный перечень практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Введение	Классификация и номенклатура органических соединений	2
2	1.1	Природа ковалентной связи	2
3	1.1	Теория резонанса, электронные эффекты заместителей	2
4	1.4	Кислоты и основания в органической химии, контрольная работа №1	2
5	1.5	Стереоизомерия	2
6	1.6., 1.7	Алканы и циклоалканы	2
7	1.8	Алкены	2
8		Контрольная работа №2	2
9	2.1, 2.2	Алкины и алкадиены	2
10	2.2	Алкадиены. Перициклические реакции	2
11		Контрольная работа №3	2
12	3.1, 3.2	Ароматичность. Арены	2
13	3.2	Арены	2
14		Контрольная работа №4	2
15	4.1	Галогенопроизводные углеводородов	2
16	4.1	Галогенопроизводные углеводородов	2

17	4.2	Металлоорганические соединения	2
18		Контрольная работа №5	2
19	5.1	Спирты	2
20	5.2	Фенолы	2
21	5.3, 5.4	Простые эфиры и оксираны	2
22	5.5	Тиолы, сульфиды и сульфоксиды	2
23		Контрольная работа №6	2
24	6.1	Альдегиды и кетоны	2
25	6.1	Альдегиды и кетоны	2
26	6.2	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	2
27	6.2	1,3-Дикарбонильные соединения	2
28	6.3	α,β -Ненасыщенные карбонильные соединения	2
29		Контрольная работа №7	2
30	7.1, 7.2	Нитросоединения и амины	2
31	7.2	Амины	2
32	7.2, 7.3	Амины, азо- и diaзосоединения	2
33	7.3	Азо- и diaзосоединения	2
34	7.4	Гетероциклические соединения	2
35	7.4	Гетероциклические соединения	2
36		Контрольная работа №8	2

6.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторный практикум по дисциплине «Органическая химия» выполняется в соответствии с Учебным планом в 5 семестре и занимает 64 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 1 раздел дисциплины. В практикум входит 8 работ, примерно по 8 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 100 баллов (максимально по 12 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерный перечень лабораторных работ	Часы
1	8	Техника безопасности. Хроматография.	8
2	8	Методы очистки. Перекристаллизация.	8
3	8	Методы очистки. Перегонка.	8
4	8	Синтез вещества №1	8
5	8	Синтез вещества №2	8
6	8	Синтез вещества №3	8
7	8	Синтез вещества №4	8
8	8	Синтез вещества №5	8

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Органическая химия» специалитета в объеме 100 ч в 3 семестре, 100 ч в 4 семестре, 44 ч. в 5 семестре плюс 72 ч (подготовка к

экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, WebofScience, ChemicalAbstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТИВНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

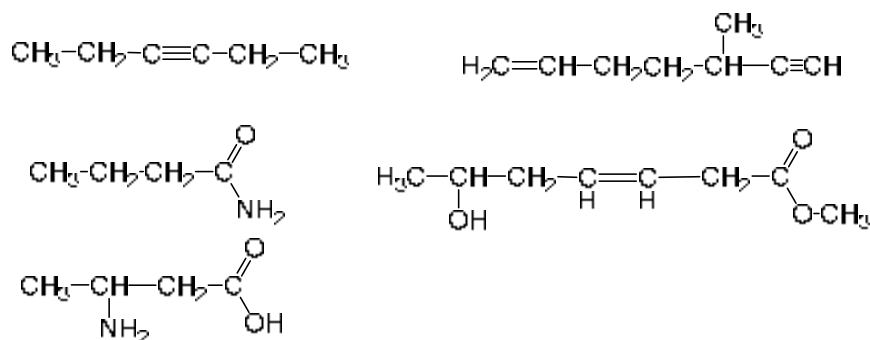
Программой дисциплины «Органическая химия» реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля предусмотрено 7 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольную работу 1 составляет 4 балла, за контрольную работу 2 – 15 баллов, за контрольные работы 3 и 4 - 18 баллов за каждую, за контрольную работу 5 – 5 баллов (3 семестр); контрольную работу 6 – 15.5 баллов, контрольную работу 7 – 25 баллов, контрольную работу 8 – 23 балла (4 семестр).

Раздел Введение. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 4 балла.

1) Следующие соединения отнесите к рядам, классам и назовите по номенклатуре IUPAC:



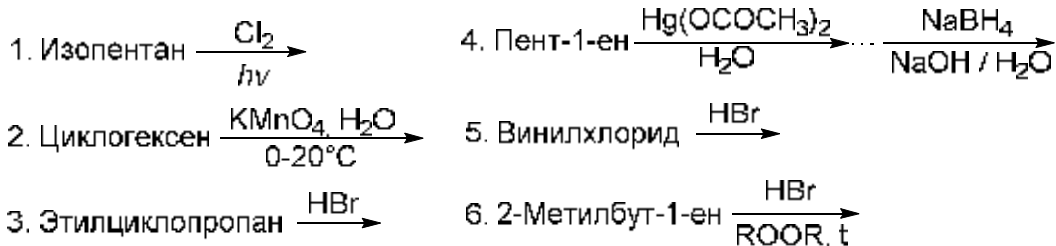
2) Приведите формулы следующих соединений: анилин; толуол; стирол; муравьиный альдегид; 2-этоксипутановая кислота.

Оценка заданий:

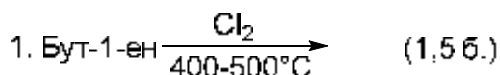
№ задания	1	2	Σ
Оценка, балл	2	2	4

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов.

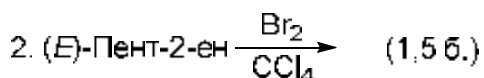
Задание 1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (3,0 б.). Для реакций 2 и 5 укажите стереохимический результат (0,5 б.). Для продукта реакции 2 приведите конфигурацию и наиболее устойчивую конформацию одного из стереоизомеров (0,25 б.). Для продукта реакции 5 приведите проекционные формулы стереоизомеров и назовите их по R,S-номенклатуре (0,25 б.).



Задание 2. Приведите механизмы следующих реакций (4,0 б.).

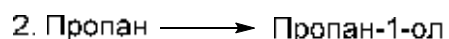
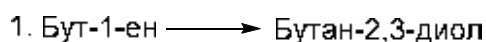


Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию стереоизомеров по R,S-номенклатуре (0,5 б.).



Объясните стереохимический результат реакции и укажите конфигурацию стереоизомеров по R,S-номенклатуре (0,5 б.).

Задание 3. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (4,0 б.).



Задание 4. Установите строение соединения и определите конфигурацию. Напишите все указанные реакции (3,0 б.).

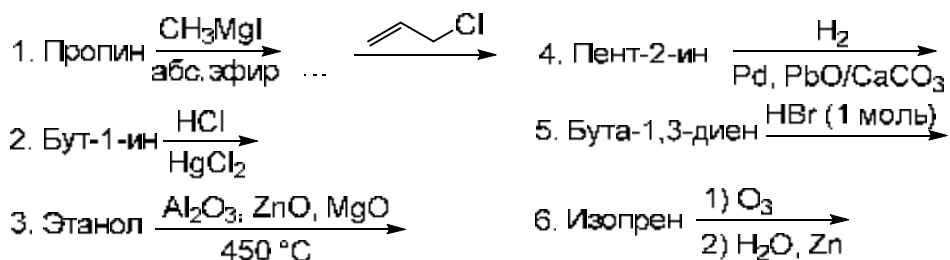


Оценка заданий:

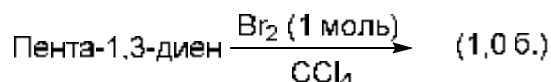
№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	4	4	4	3	15

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 18 баллов.

Задание 1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (5,0 б.).

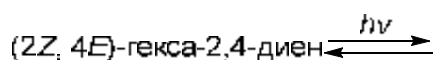


Задание 2. Приведите механизмы следующих реакций (2,0 б.).

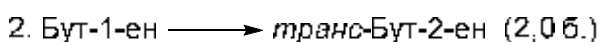


Приведите энергетическую диаграмму реакции (0,5 б.). Объясните влияние температуры на количественное соотношение продуктов реакции (0,5 б.).

Задание 3. Напишите уравнение реакции и дайте объяснение её протеканию в рамках метода граничных орбиталей (1,0 б.).

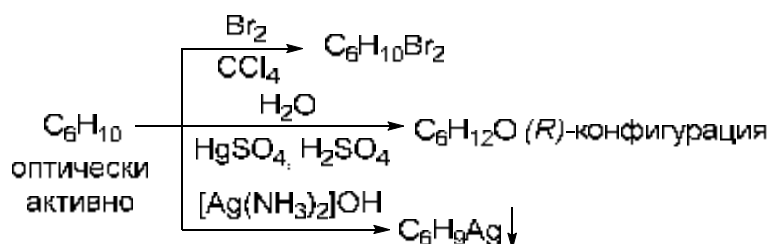


Задание 4. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6,0 б.).



Дайте объяснение протеканию реакции Дильса-Альдера в рамках метода граничных орбиталей (1,0 б.).

Задание 5. Установите строение соединения (1,0 б.) и напишите все указанные реакции (3,0 б.).

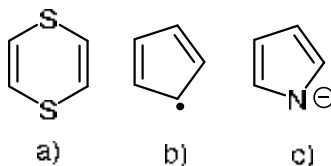


Оценка заданий:

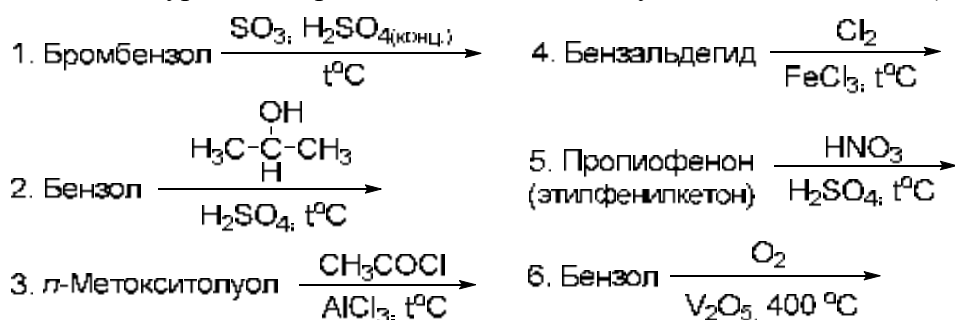
№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	5	2	1	6	4	18

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 18 баллов.

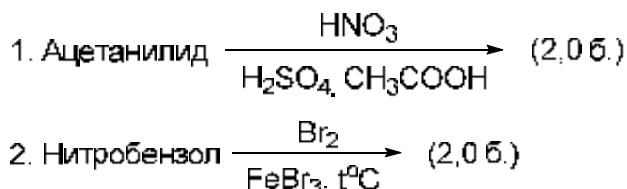
Задание 1. Определите какие структуры являются ароматическими, антиароматическими и неароматическими. Свой ответ поясните (2,0 б.).



Задание 2. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (3,0 б.).

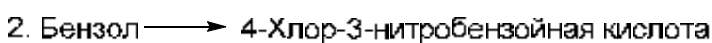
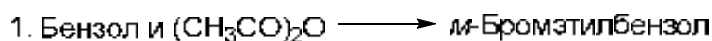


Задание 3. Приведите механизмы следующих реакций, объяснив направление реакций в терминах теории резонанса (5,0 б.).

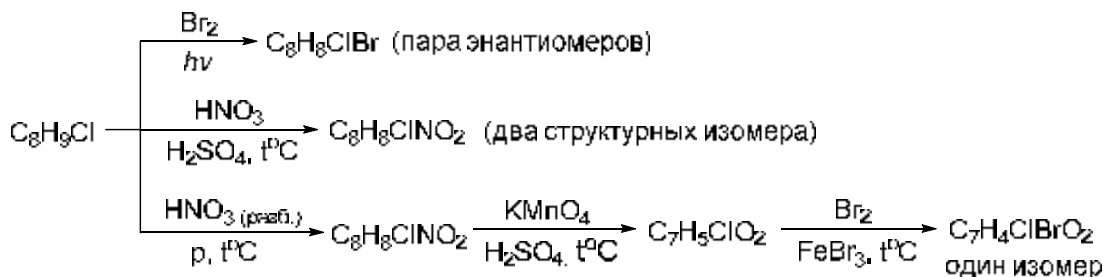


Сравните скорости реакций бромирования нитробензола и бензола (1,0 б.).

Задание 4. Предложите рациональные схемы синтеза (4,0 б.).



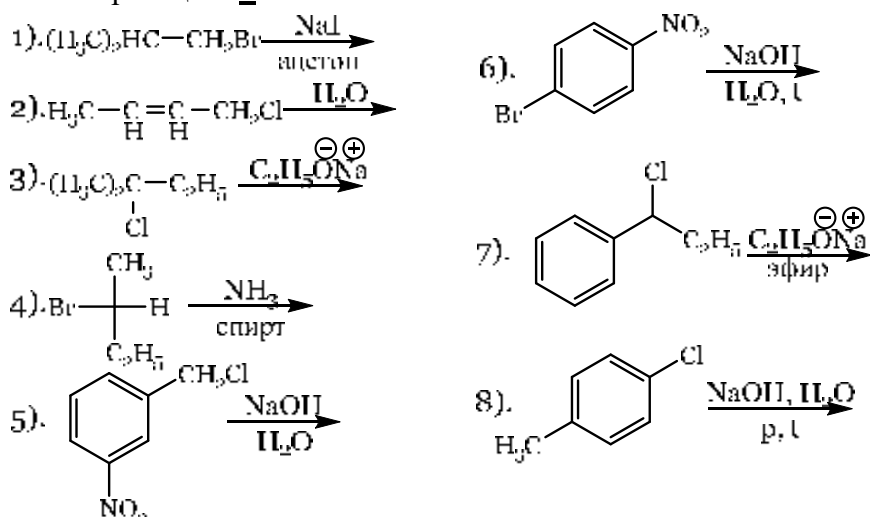
Задание 5. Установите строение соединения (1,0 б.) и напишите все указанные реакции (3,0 б.).



№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	3	5	4	4	18

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 5 баллов.

Задание 1. Закончите уравнения реакций с учётом стереохимического результата. Приведите механизм реакции 4.

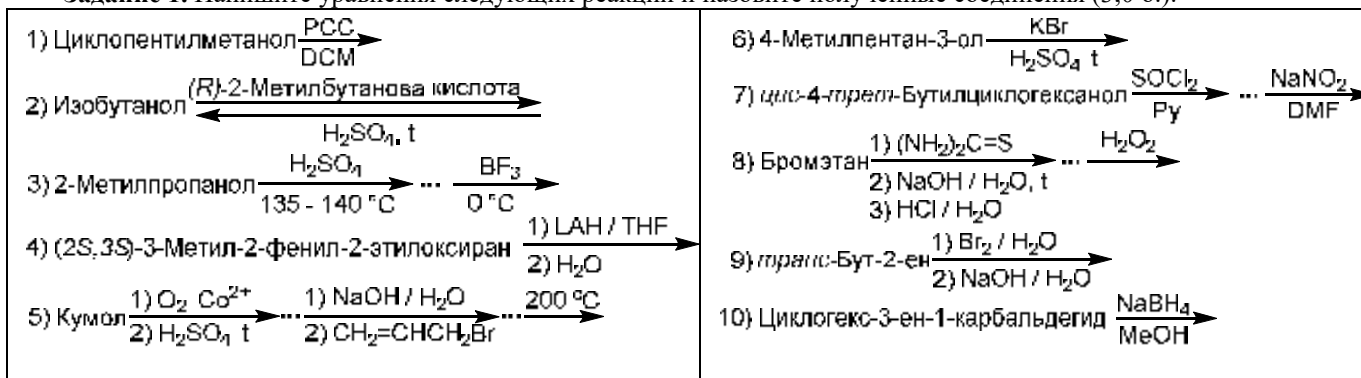


Оценка заданий:

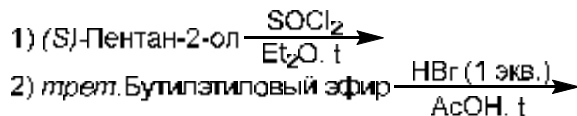
№ задания	1	Σ
Оценка, балл	5	5

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка – 15.5 баллов.

Задание 1. Напишите уравнения следующих реакций и назовите полученные соединения (3,0 б.).



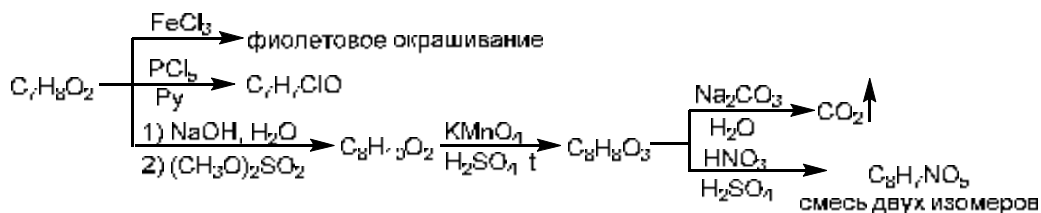
Задание 2. Приведите механизмы следующих реакций (3,0 б.).



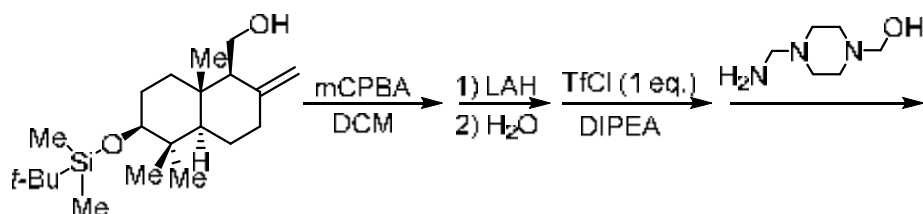
Задание 3. Предложите рациональные схемы синтеза (5 б.).

- 1) Бензол и 1-бутен \longrightarrow 2-Фенил-2-бутанол (используйте реакцию Гриньяра)
- 2) Бензол и пропионилхлорид \longrightarrow Фенилпропанат
- 3) *цис*-4-Этилциклогексанол \longrightarrow *цис*-4-Этиламиноциклогексан

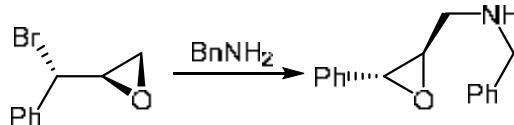
Задание 4. Установите строение соединения (1 б.). Напишите все указанные реакции (2 б.).



Задание 5 (дополнительное). Завершите цепочку химических превращений (1,00 б).



Задание 6 (дополнительное). Напишите механизм следующей реакции (0,50 б.).

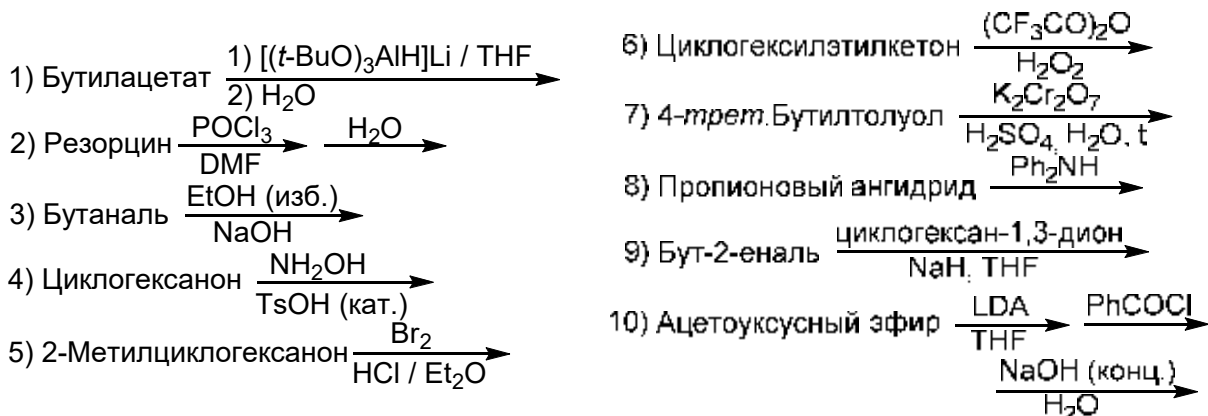


Оценка заданий:

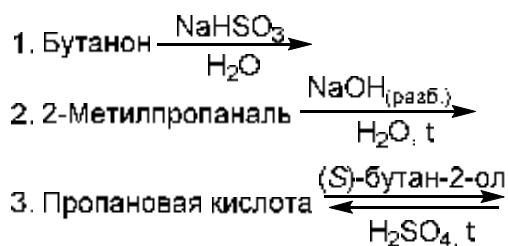
№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	5	3	1	0,5	15,5

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 7. Максимальная оценка – 25 баллов.

Задание 1. Напишите уравнения реакций (3,00 б.) и назовите полученные соединения (0,50 б.).



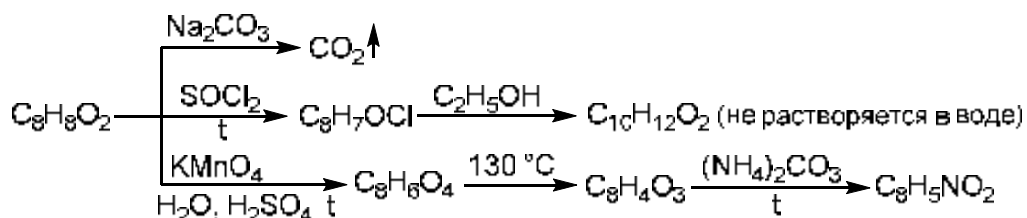
Задание 2. Приведите механизмы следующих реакций (5 б.).



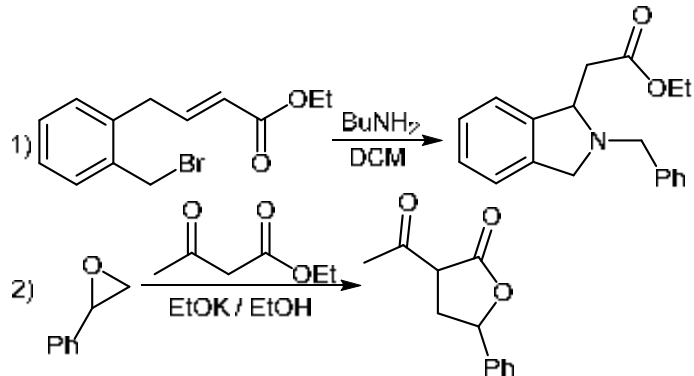
Задание 3. Предложите рациональные схемы синтеза (9,00 б.).

1. Бензол и этилен \longrightarrow *l*-Нитроацетофенон
2. Этанол \longrightarrow Диамид янтарной кислоты
3. Малоновый эфир и 1-йодпропан \longrightarrow Валериановая кислота

Задание 4. Установите строение соединения (1,50 б.). Напишите все указанные реакции (4,00 б.).



Задание 5 (дополнительное). Приведите механизмы следующих реакций (2,0 б.).

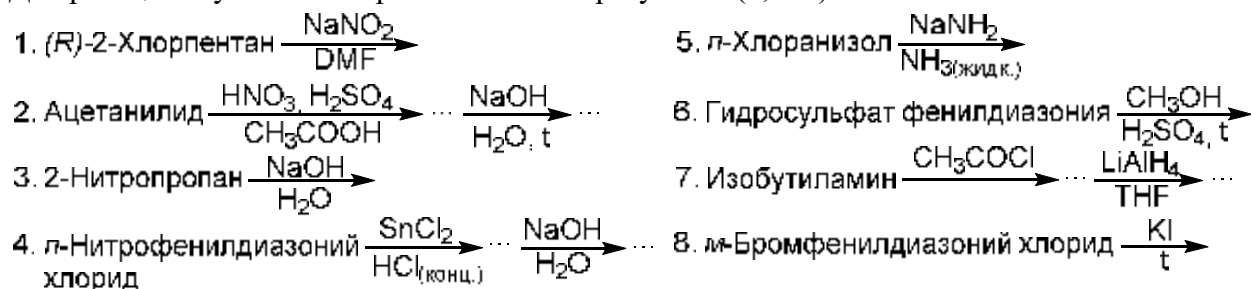


Оценка заданий:

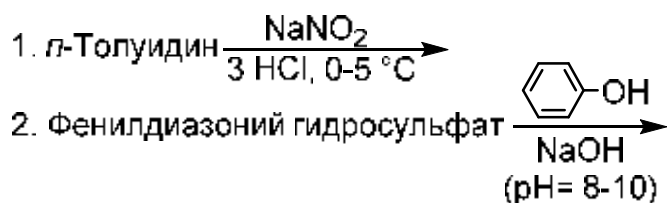
№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	3,5	5	9	5,5	2	25

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 8. Максимальная оценка – 23 балла.

Задание 1. Напишите уравнения реакций (4 б.) и назовите полученные соединения (0,8 б.). Для реакции 1 укажите стереохимический результат (0,2 б.).



Задание 2. Приведите механизмы следующих реакций (4,0 б.).

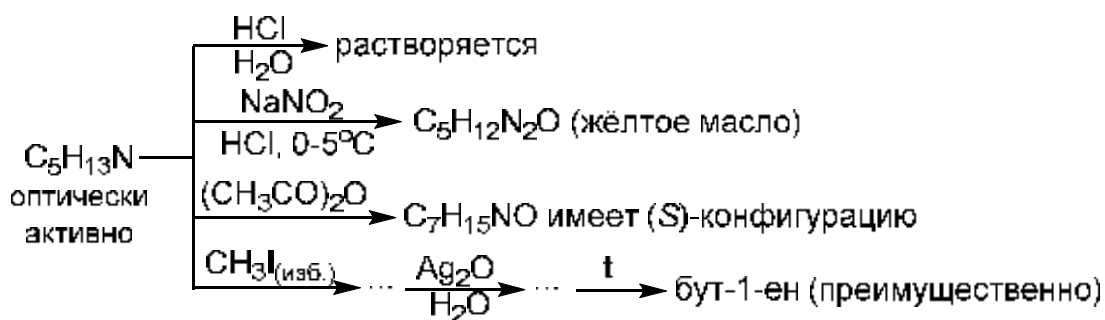


Как изменится скорость реакции азосочетания, если ввести в положение 4 диазосоставляющей нитрогруппу? Свой ответ поясните (2 б.).

Задание 3. Предложите рациональные схемы синтеза (9,0 б.).

- 2-Метилпропан-2-ол \longrightarrow 3-Метил-1-аминобутан
- Бензол и метан \longrightarrow Бензальанилин
- Бензол \longrightarrow 1,3,5-Трибромбензол

Задание 4. Установите строение соединения (0,5 б.). Напишите все указанные реакции (2,5 б.).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, баллы	5	6	9	3	23

8.3. ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ТЕКУЩЕГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Вопросы к теме “безопасные методы работы в лаборатории органической химии”

- 1) Каковы меры предосторожности при работе с бромом?
- 2) Меры предосторожности при работе со стеклом.
- 3) Меры предосторожности при работе с ЛВЖ.
- 4) Что делать, если в глаза попала щёлочь?

2. Вопросы к теме “экстракция”

1. На чем основан метод экстракции?
2. Каким требованиям должен удовлетворять растворитель, применяемый для экстракции?
3. Какие растворители наиболее часто применяются для экстракции?
4. Как понизить растворимость в воде экстрагируемого вещества и растворителя?
5. Какую посуду применяют для экстракции?

3. Вопросы к темам “перегонка, перегонка с паром, фракционная перегонка”

1. Каких целей достигают перегонкой?
2. Что называют температурой кипения вещества, как она может быть понижена?
3. По каким признакам можно отличить перегонку смеси от перегонки индивидуального вещества?
4. Почему перед перегонкой жидкого органического вещества его необходимо освободить от влаги? Как это можно сделать?
5. Опишите, какие этапы включает осушение жидкого органического вещества и как последнее отделяют от осушителя?

4. Вопросы к теме “перекристаллизация”

1. На чем основан метод перекристаллизации?
2. Основные этапы процесса перекристаллизации.
3. Каким требованиям должен удовлетворять растворитель для перекристаллизации и как его подбирают?
4. Как готовят насыщенный раствор вещества в легколетучем растворителе? В воде?
5. Зачем и когда вносят активированный уголь в раствор? Какие меры предосторожности необходимо при этом принять?

5. Вопросы к теме "хроматография"

1. Что такое хроматография?
2. Для каких целей используется хроматография?
3. Классификация хроматографических методов в зависимости от применяемых фаз.
4. Какие задачи можно решить с помощью качественного хроматографического анализа?
5. Перечислите основные операции, из которых состоит процесс проведения тонкослойной хроматографии.

6. Вопросы к синтезам:

- 1) Мольные отношения исходных веществ: а) по уравнению реакции; б) взятые в реакции.
- 2) Характеристика исходных веществ: а) химические свойства; б) физические свойства и физиологическое действие.
- 3) Расчет теоретического выхода.
- 4) Схема прибора для проведения реакции.
- 5) При какой температуре проводится. Каковы Ваши действия? Почему?

7. Задачи:

Произведите разделение смеси веществ, используя различие в их химических свойствах в сочетании с физическими методами выделения (т. пл. и т. кип. приведены в °С для того, чтобы знать агрегатное состояние вещества). Иногда смесь состоит из жидкого вещества и растворенного в нем твердого.

1. Ацетанилид (т. пл. 113°С) и анилин (т. кип. 184.4°С).
2. Бензальдегид (т. кип. 179°С) и коричная кислота (т. пл. 133°С).
3. Бензиловый спирт (т. кип. 205°С), бензальдегид (т. кип. 179°С) и бензойная кислота (т. пл. 122°С).
4. п-Бромацетанилид (т. пл. 166°С) и п-броманилин (т. пл. 66°С).
5. Иодбензол (т. кип. 189°С) и анилин (т. кип. 184°С).

8. Итоговые вопросы:

1. Какие методы очистки твердых веществ вы знаете?
2. Какие методы очистки жидких веществ вы знаете?
3. Какие виды перегонки можно использовать для очистки твердых веществ?
4. Как следить за ходом реакции с помощью ТСХ?
5. Как определить температуру плавления возгоняемого вещества?

8.4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (3, 4 СЕМЕСТР – ЭКЗАМЕН)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 4 вопроса (3 семестр) и 5 вопросов (4 семестр).

Первый вопрос – 13 баллов, второй – 8 баллов, третий – 12 баллов, четвертый – 7 баллов (3 семестр).

Первый вопрос – 13 баллов, второй – 3 балла, третий – 9 баллов, четвертый – 8 баллов, пятый – 7 баллов (4 семестр).

8.4.1. ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (3 СЕМЕСТР – ЭКЗАМЕН).

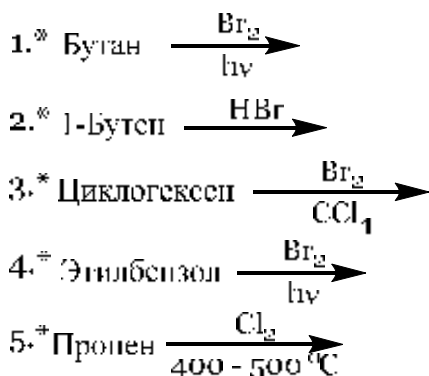
Вопрос №1.

Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат.



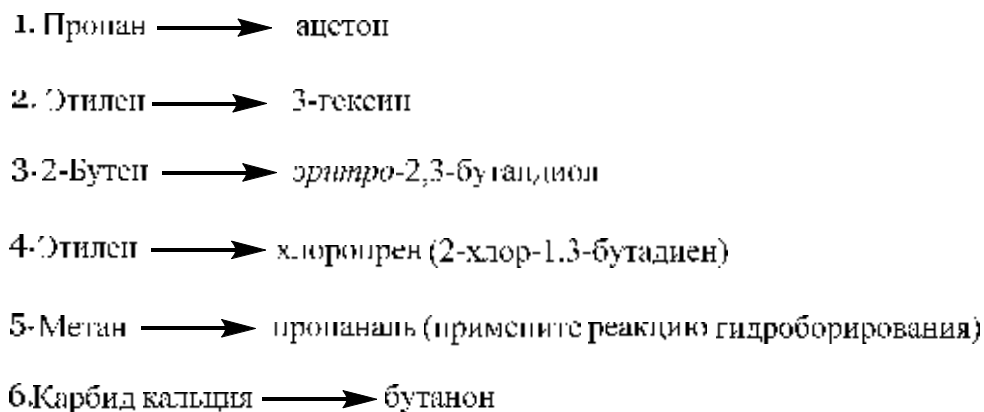
Вопрос №2.

Задание: напишите механизмы реакций, для реакций обозначенных * приведите стереохимический результат; для реакций обозначенных ** приведите энергетическую диаграмму, объясните влияние температуры на количественное соотношение продуктов реакции; для реакций обозначенных *** с в терминах теории резонанса объясните направление реакции, с позиции теории МО объясните направление реакции.



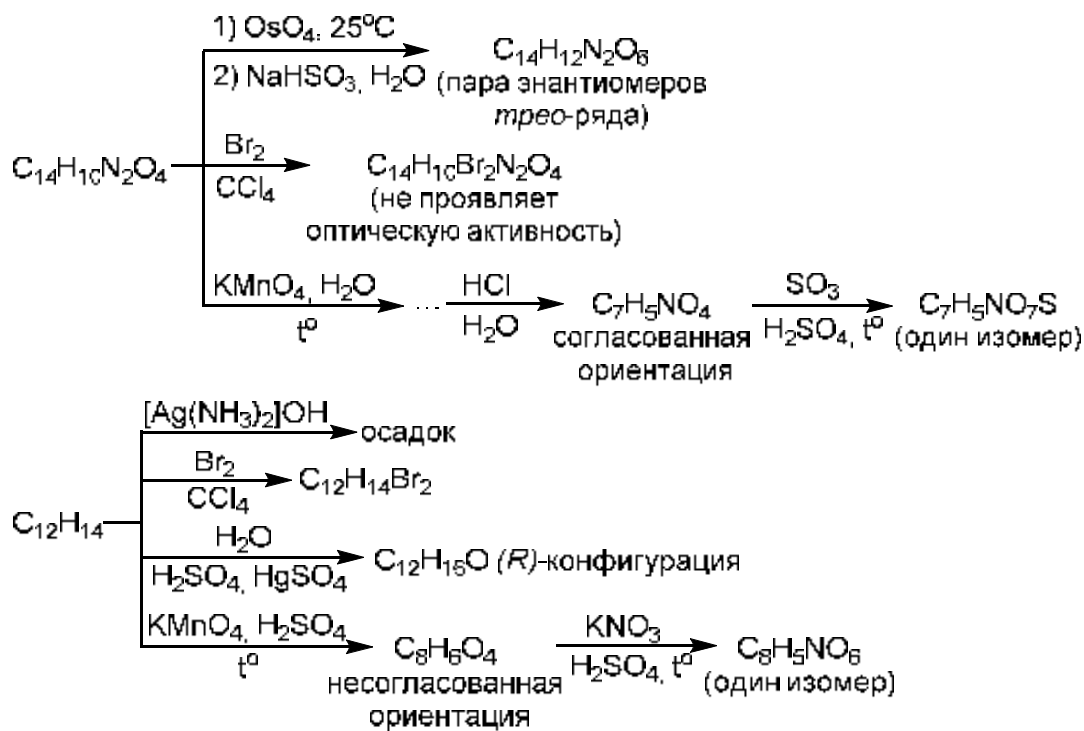
Вопрос №3.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты. Объясните направление реакции Дильса-Альдера в терминах теории МО.



Вопрос №4.

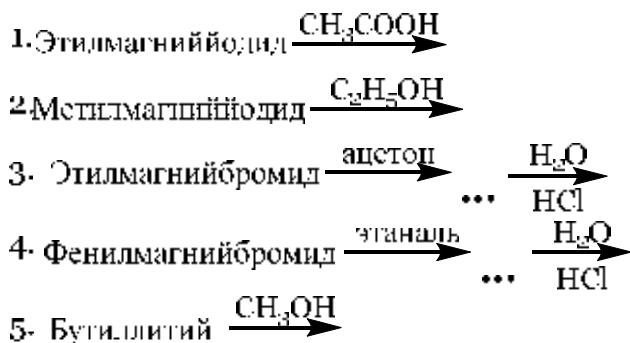
Задание: установите строение соединения, укажите его стереохимию. Напишите указанные реакции.



8.4.2 ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (4 СЕМЕСТР – ЭКЗАМЕН).

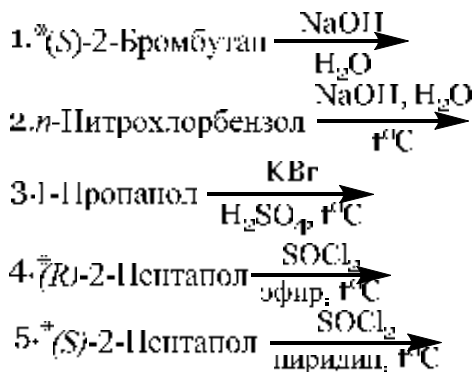
Вопрос №1.

Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат.



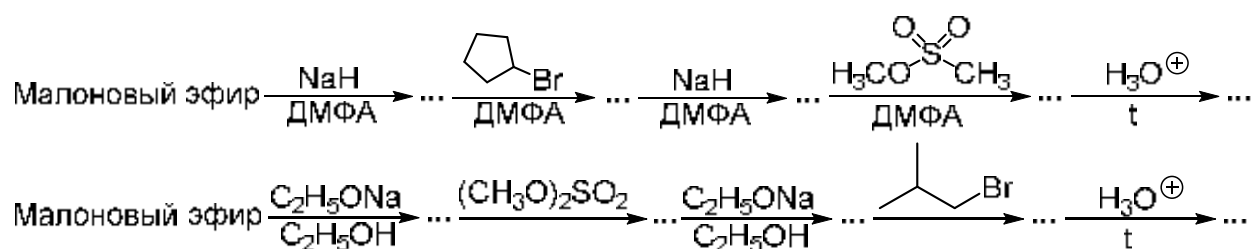
Вопрос №2.

Задание: напишите механизмы реакций, для реакций обозначенных * приведите стереохимический результат.



Вопрос №3.

Задание: завершите схему превращений.



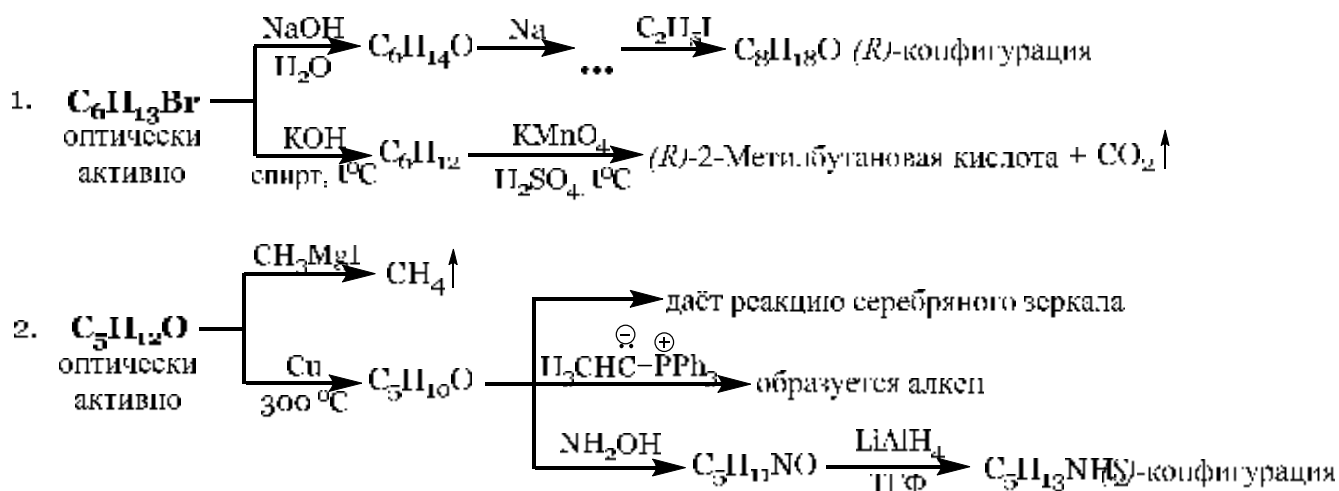
Вопрос №4.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

1. Бензол и метан \longrightarrow бензальанилин (бензилиденанилин)
2. Этилен \longrightarrow 1-бутанол (примените реакцию Гришьяра)
3. Толуол \longrightarrow фенилуксусная кислота
4. Этилен \longrightarrow этиловый эфир α -аланина (2-аминопропановой кислоты)
5. Хлорбензол \longrightarrow 2-хлор-4-нитрофенол

Вопрос №5.

Задание: установите строение соединения, укажите его стереохимию. Напишите указанные реакции.



Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.5. СТРУКТУРА И ПРИМЕРЫ БИЛЕТОВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА (3 СЕМЕСТР)

Экзамен по дисциплине «Органическая химия» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 - 4 программы дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 4 заданий, относящихся к указанным разделам курса. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов следующим

образом: первый вопрос – 13 баллов, второй – 8 баллов, третий – 12 баллов, четвертый – 7 баллов.

Пример экзаменационного билета:

«Утверждаю»

(Должность, наименование кафедры)

(Подпись) (И. О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет**

им. Д.И. Менделеева

Кафедра органической химии

18.05.01 – «Химическая технология

энергонасыщенных материалов и изделий»

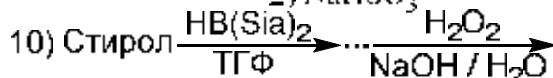
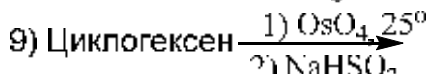
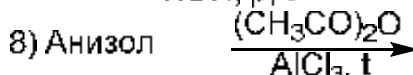
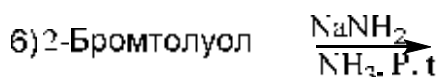
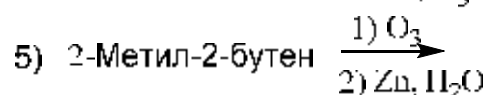
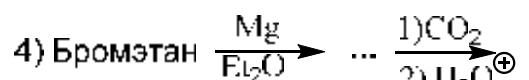
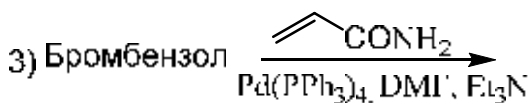
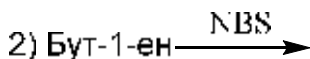
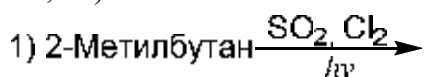
специализация – «Химическая технология

полимерных композиций, порохов и твердых

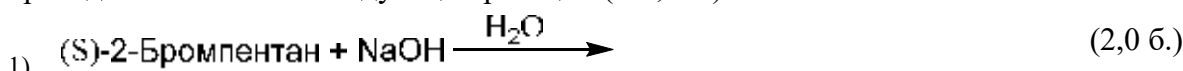
ракетных топлив»

Органическая химия

I. Напишите уравнения реакций (10,0 б.). Назовите полученные соединения (1,0 б.) Для реакции 2 приведите стереохимический результат (1,0 б.). Для продукта реакции 9 проведите конформационный анализ и укажите наиболее стабильную конформацию (1,0 б.). (Σ13,0 б.)



II. Приведите механизмы следующих реакций (Σ 8,0 б.).



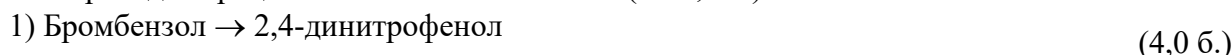
Приведите энергетическую диаграмму реакции. (1,0 б.)

Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию стереоизомеров по (R,S)-номенклатуре. (1,0 б.)



В терминах теории резонанса объясните направление реакции. (3,0 б.)

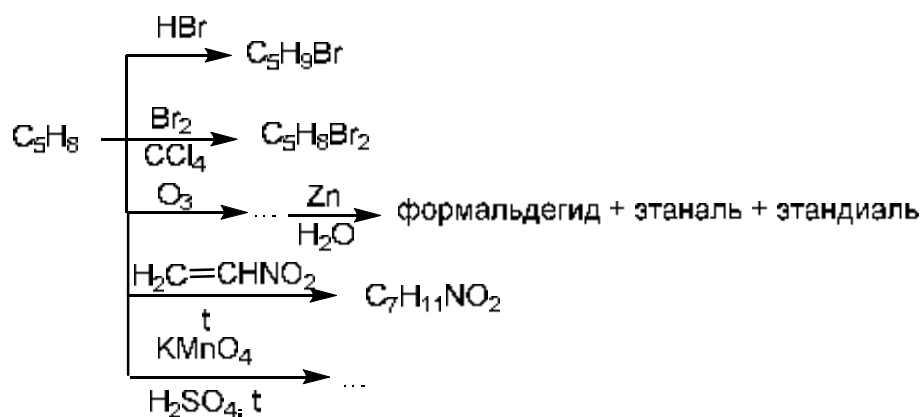
III. Приведите рациональные схемы синтеза (Σ 12,0 б.).



Объясните протекание реакции в рамках метода граничных орбиталей.

IV. Установите строение исходного соединения (1,0 б.).

Напишите все указанные реакции (6,0 б.) (Σ 7,0 б.).



8.6. СТРУКТУРА И ПРИМЕРЫ БИЛЕТОВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА (4 СЕМЕСТР)

Экзамен по дисциплине «Органическая химия» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 5 - 7 программы дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 4 заданий, относящихся к указанным разделам курса. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов следующим образом: первый вопрос – 13 баллов, второй – 3 балла, третий – 9 баллов, четвертый – 8 баллов, пятый – 7 баллов.

Пример экзаменационного билета:

«Утверждаю»

(Должность, наименование кафедры)

(Подпись) (И. О. Фамилия)

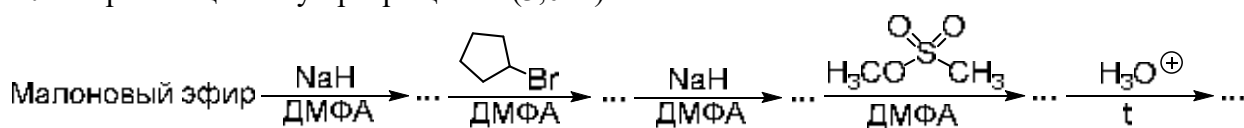
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
 Российский химико-технологический
 университет им. Д.И. Менделеева
 Кафедра органической химии
 18.05.01 – «Химическая технология
 энергонасыщенных материалов и изделий»
 специализация – «Химическая технология
 полимерных композиций, порохов и твердых
 ракетных топлив»
 Органическая химия

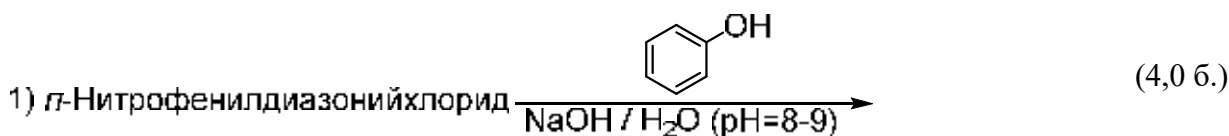
I. Напишите уравнения реакций (10,0 б.) и назовите полученные соединения (1,0 б.). Для реакций 1 и 7 приведите стереохимический результат (2,0 б.).

- | | |
|--|--|
| 1) л-Бромтолуол $\xrightarrow[\text{NH}_3(\text{ж.})]{\text{NaNH}_2}$ | б) Бензальдегид $\xrightarrow[\text{NaOH}(\text{конц.}), t]{\text{CH}_3\text{CHO}}$ |
| 2) (S)-Бутан-2-ол $\xrightarrow[\text{эфир, t}]{\text{SOCl}_2}$ | 7) (S)-2-Бромпентан $\xrightarrow[\text{DMF}]{\text{KCN}} \dots \xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O}]{1) \text{LiAlH}_4 / \text{ТГФ}}$ |
| 3) Метилтрет.бутиловый эфир $\xrightarrow[t]{\text{HI}}$ | 8) 4-Гидроксибензиловый спирт $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4(\text{кат.}), t]{\text{CH}_3\text{COOH}}$ |
| 4) Фенол $\xrightarrow[2) \text{CO}_2, 125^\circ\text{C}, \text{p}]{1) \text{NaOH} / \text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$ | 9) Ацетамид $\xrightarrow[\text{NaOH}(\text{изб.})]{\text{Br}_2}$ |
| 5) Бутанон $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4(\text{кат.})]{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{изб.})}$ | 10) N,N-Диметиланилин $\xrightarrow[\text{HCl}, 0^\circ\text{C}]{\text{NaNO}_2}$ |

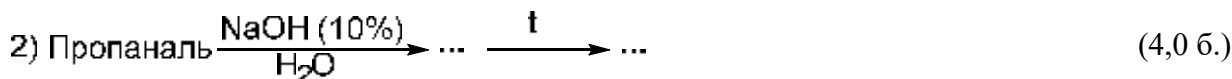
II. Завершите цепочку превращений (3,0 б.).



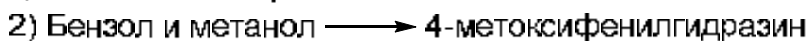
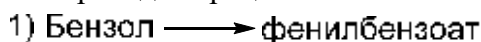
III. Приведите механизмы следующих реакций (9,0 б.).



Как изменится скорость реакции при замене нитрогруппы в положение 4 диазосоставляющей на метоксигруппу? Свой ответ поясните. (1,0 б.)

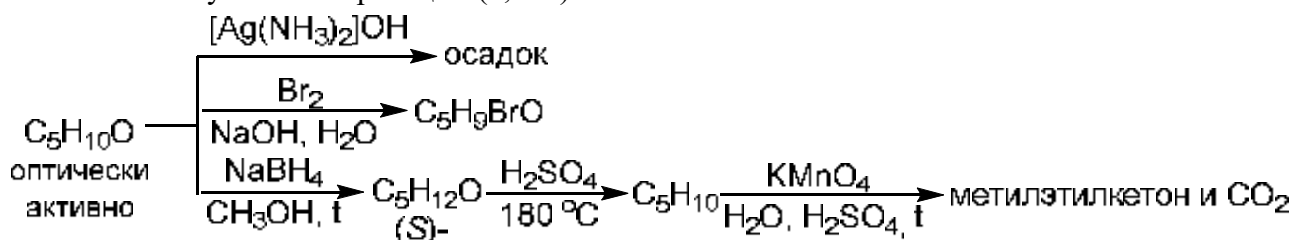


IV. Приведите рациональные схемы синтезов (8,0 б.).



V. Установите строение исходного соединения (1,0 б.), укажите его стереохимию (1,0 б.).

Напишите все указанные реакции (5,0 б.).



9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

А. Основная литература

1. Травень В.Ф. Органическая химия. Т. 1. – М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2013. – 368 с.
2. Травень В.Ф. Органическая химия. Т. 2. – М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2013. – 520 с.
3. Травень В.Ф. Органическая химия. Т. 3. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 392 с.
4. Травень В.Ф., Щекотихин А.Е. Практикум по органической химии. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 592 с.
5. Органическая химия. Задания для подготовки к контрольным работам/ А. М. Борунов, Л. С. Красавина, Н. Я. Подхалюзина, А. Е. Щекотихин. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. 88 с.

Б. Дополнительная литература

1. Углеводороды. Текст лекций по органической химии. / Под ред. Травеня В.Ф. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000.– 196 с.
2. Функциональные производные углеводородов. Текст лекций по органической химии. / Под ред. Травеня В.Ф. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2001.– 424 с.
3. Общие методы работы в лаборатории органической химии. / Сост.: Щекотихин А.Е., Жигачев В.Е., Шкилькова В.Н. Под ред. Травеня В.Ф. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003. – 124 с.
4. Органическая химия. Лабораторные работы. / Сост.: Щекотихин А.Е., Немерюк М.П., Мирошников В.С. Под ред. Травеня В.Ф. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 60 с.

5. Буянов В.Н., Манакова И.В., Таршиц Д.Л. Органическая химия: задания для подготовки к контрольным работам: Учебное пособие. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 299 с.
6. Природа ковалентной связи и концепции реакционной способности. Кислоты и основания в органической химии: учебное пособие. / Сост.: Бондаренко Е.М. и др. Под ред. Травеня В.Ф. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 91 с.

9.2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Научно-технические журналы:

- Журнал «Известия АН. Серия химическая» ISSN 0002-3353
- Журнал «Mendeleev Communications» ISSN 0959-9436
- Журнал «Журнал органической химии» ISSN 0514-7492

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

[http:// www.elibrary.ru.ru](http://www.elibrary.ru.ru)

<http:// www.sciencedirect.com.ru>

9.3. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: размещены на странице кафедры, на сайте университета <https://muctr.ru/university/edu-dep/fen/departments/koh/metod/>

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы :

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 20.02.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 20.02.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 20.02.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 20.02.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.02.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.02.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Методические рекомендации по организации учебной работы студентов направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Органическая химия» включает 8 модулей, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольных работ: контрольная работа №1 – 4 балла, контрольная работа №2 – 15 баллов, контрольная работа №3 – 18 баллов, контрольная работа № 4 – 18 баллов, контрольная работа 5 – 5 баллов, контрольная работа № 6– 14 баллов, контрольная работа №7 – 23 баллов, №8- 23 баллов. Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка лабораторных работ: Хроматография -8 баллов; Перегонка-9 баллов, перекристаллизация- 9 баллов. Каждый из обязательных 5 синтезов оценивается в 10 баллов. Оценка складывается из трех частей: допуск-коллоквиум (5 балла), выполнение работы (5 балла), защита работы (5 балла).

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение рейтинговых контрольных работ и лабораторный практикум. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена в третьем и в четвертом семестрах, зачетом в 5 семестре. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (рейтинговые контрольные работы, лабораторные работы) и на экзамене (3 и 4 семестр). Максимальная общая оценка за семестр при изучении дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При преподавании дисциплины «Органическая химия» используется три типа учебных занятий: лекции, семинарские занятия, лабораторные работы. На семинарских занятиях разбираются примеры и закрепляется лекционный материал. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом. При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории. Также необходимо указывать на взаимосвязь теоретического и практического материала, связывать теоретический материал с конкретными примерами синтезов, воспроизводимых во время лабораторного практикума.

На лабораторных работах осваиваются методы очистки и идентификации органических соединений, отрабатываются на практике методики реакций, изучаемых в теоретической части курса.

При оценивании проделанной лабораторной работы, преподаватель проверяет оформление лабораторного журнала на целостность, достоверность заполнения и соответствие принятому образцу, а также задает вопросы студенту с целью определения, насколько он владеет теоретической информацией по проводимой работе. В процессе проведения вводных лабораторных работ, преподаватель демонстрирует студентам основные приемы работы в лаборатории. В последствии при выполнении студентами лабораторных работ, преподаватель контролирует выполнение работы, корректируя неточные действия студента, способствуя тем приобретению им навыков и опыта работы в лаборатории. При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные теоретические знания по курсу.

Текущий контроль усвоения лабораторного практикума рекомендуется осуществлять с помощью контрольных работ (3 и 4 семестры) и устного коллоквиума (5 семестр). План коллоквиума перед синтезом:

1. Теория по данному методу синтеза.
2. Характеристика исходных веществ: а) химические свойства; б) физические свойства и физиологическое действие.
3. Мольные отношения исходных веществ: а) по уравнению реакции; б) взятые в реакции.
4. Расчет теоретического выхода.
5. Схема прибора для проведения реакции.
6. Условия проведения реакции. Обоснования.
7. Характеристика полученного продукта: а) химические свойства; б) физические свойства; в) физиологическое действие.
8. Побочные продукты реакции и их характеристика.
9. Состав реакционной смеси после реакции.
10. Выделение полученного продукта из реакционной смеси.
11. Очистка полученного продукта и его идентификация.

11.2. ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный	Реквизиты договора	Характеристика библиотечного
---	-------------	--------------------	------------------------------

	ресурс	(номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00</p> <p>С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.</p> <p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".</p>
	ЭБС «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2020г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>С «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2020г.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		<p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	
2.	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб.</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>

4	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00</p> <p>С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p> <p>с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки";</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	<p>ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Электронные версии периодических и неперидических изданий по различным отраслям науки</p>

6	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00</p> <p>С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	<p>Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г.</p> <p>С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2020 г.</p> <p>С «28» января 2020 г. по «27» января 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		лицензий по ip-адресам.	
9	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.

11	ProQuest Dissertation and Theses Global	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html</p> <p>Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2020 г.</p> <p>С «01» июля 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя.	Коллекция журналов по техническим

		<p>Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № АИР/130 от 24.10.2020 г.</p> <p>С «01» июля 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)</p>
14	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2020 г.</p> <p>С «01» июля 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>
15	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный</p>	<p>Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER</p>

		<p>договор № Scopus/130 от 09.10.2020 г.</p> <p>С «01» июля 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com .</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=RIIj2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.

17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.</p>
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов.</p> <p>«Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук.</p> <p>Доступ к архивам 2014-2018гг.</p>

21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0- 1299/2018 от 06.03.2020 г. С «06» марта 2020г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно- научным и техническим отраслям наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0- 1168/2018 от 11.01.2020 г. С «11» января 2020 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Органическая химия» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

13.1. ОБОРУДОВАНИЕ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

НЕОБХОДИМОЕ

В

Лекционная учебная аудитория, оборудованная доской с мелом или маркером и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических (семинарских) занятий, оборудованная доской с мелом или маркером; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Материально-техническое обеспечение лабораторного практикума по органической химии требует необходимого стандартного набора химической посуды, реактивов и лабораторного оборудования (электрические нагревательные приборы (плитки), магнитные мешалки, прибор для определения температуры плавления, рефрактометр, лабораторные весы, роторный испаритель, сушильный шкаф.

13.2. УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ:

Комплекты шариковых моделей для демонстрации пространственного строения органических веществ.

13.3. КОМПЬЮТЕРЫ, ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ, ПРОГРАММНЫЕ И АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Персональные компьютеры с выходом в интернет, принтеры, сканеры, копировальные аппараты.

13.4. ПЕЧАТНЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

13.5. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2020 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2020 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
2	Операционная система	Подписка	Количество	03.04.2020 г.

	Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Microsoft Imagine Premium, соглашение ИСМ-171312 от 03.04.2020 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2020 г.	лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	
3	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ИСМ-171312 от 03.04.2020 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2020 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
4	Microsoft Visio Professional 2020 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ИСМ-171312 от 03.04.2020 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2020 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
5	Microsoft Access 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ИСМ-171312 от 03.04.2020 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2020 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
6	Microsoft Access 2020 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ИСМ-171312 от 03.04.2020 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

		30.03.2020 г.		
7	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	10	бессрочная
8	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10	10	бессрочная
9	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ChemOffice ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10	1	бессрочная
10	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	10	13.12.2018
11	ACDLabs12.0 Academic Edition	Бесплатная	Количество лицензий не ограничено	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей приводятся в таблице.

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. «Теория химического строения, насыщенные углеводороды и алкены»	<i>Знает</i> основы классификации и номенклатуры органических соединений. <i>Умеет</i> применять теоретические знания для описания электронного и пространственного строения органических молекул и для предсказания направления	Контрольные работы №1 и 2. Оценка за экзамен

	<p>простейших органических реакций. <i>Владеет</i> основными теоретическими представлениями в органической химии.</p>	
Раздел 2. «Алкины, алкадиены и полиены»	<p><i>Знает</i> строение, способы получения и химические свойства алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, алкадиенов и полиенов. <i>Умеет</i> применять теоретические знания для синтеза органических соединений из алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, алкадиенов и полиенов. <i>Владеет</i> основными теоретическими представлениями в органической химии.</p>	Контрольная работа №3. Оценка за экзамен
Раздел 3. «Ароматические соединения»	<p><i>Знает</i> строение бензола, основные критерии ароматичности, строение, способы получения и химические свойства ароматических соединений бензольного ряда (а также алкил и алкенилбензолов). <i>Умеет</i> применять теоретические знания для синтеза органических соединений из соединений, содержащих бензольный фрагмент. <i>Владеет</i> основными теоретическими представлениями в органической химии.</p>	Контрольная работа №4. Оценка за экзамен
Раздел 4. «Галогенопроизводные и металлоорганические соединения»	<p><i>Знает</i> строение, способы получения и химические свойства галогенопроизводных и металлоорганических соединений. <i>Умеет</i> применять теоретические знания для синтеза органических соединений из галогенопроизводных и металлоорганических соединений. <i>Владеет</i> основными теоретическими представлениями в органической химии.</p>	Контрольная работа №5. Оценка за экзамен
Раздел 5. «Спирты, фенолы, простые эфиры и оксираны. Органические соединения серы»	<p><i>Знает</i> строение, способы получения и химические свойства спиртов, фенолов, простых эфиров, оксиранов и органических соединений серы. <i>Умеет</i> применять теоретические знания для синтеза органических соединений из галогенопроизводных, спиртов, простых эфиров, оксиранов и органических соединений серы. <i>Владеет</i> основными теоретическими представлениями в органической химии.</p>	Контрольная работа №6. Оценка за экзамен
Раздел 6. «Альдегиды	<i>Знает</i> строение, способы получения	Контрольная работа

и кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные»	и химические свойства альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и их функциональных производных. <i>Умеет</i> применять теоретические знания для синтеза органических соединений из альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и их функциональных производных. <i>Владеет</i> основными теоретическими представлениями в органической химии.	№7. Оценка за экзамен
Раздел 7. «Азотсодержащие соединения и гетероциклические соединения»	<i>Знает</i> строение, способы получения и химические свойства нитро-, amino-, азо-, diazosоединений и некоторых пятичленных и шестичленных гетероциклов. <i>Умеет</i> применять теоретические знания для синтеза органических соединений из нитро-, amino-, азо- и diazosоединений и гетероциклов. <i>Владеет</i> основными теоретическими представлениями в органической химии.	Контрольная работа №8. Оценка за экзамен
Раздел 8. «Лабораторный практикум»	<i>Знает</i> методы синтеза основных классов органических соединений, технику безопасности работы в лаборатории и проведения синтеза. <i>Умеет</i> синтезировать заданное соединение по указанной методике. <i>Владеет</i> методами выделения, очистки и спектральной идентификации органических веществ.	Индивидуальный опрос на лабораторных работах (допуск), текущий контроль при сдаче лабораторных работ.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2020, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2020 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности

образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05ВН).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Органическая химия»
основной образовательной программы
 18.05.01 «Химическая технология органических соединений азота»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Физическая химия"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена д.х.н., проф., зав. кафедрой физической химии Конюховым В.Ю., к.х.н., доц., доцентом кафедры физической химии А.М. Мерцким, к.х.н., доц., доцентом кафедры физической химии А.В. Гребенником, к.х.н., доцентом кафедры физической химии Н.Г. Поповой, к.х.н., доцентом кафедры физической химии Г.М. Бондаревой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической химии «08» июня 2020 г., протокол №14

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	8
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	8
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	16
6.	Практические и лабораторные занятия	13
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	13
6.2.	Лабораторные занятия	23
7.	Самостоятельная работа	25
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	26
8.1.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	26
8.2.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (<i>экзамен</i>)	31
8.3.	Структура и примеры билетов для <i>экзамена</i>	36
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	38
9.1.	Рекомендуемая литература	38
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	39
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	39
10.	Методические указания для обучающихся	41
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	41
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	42
11.	Методические указания для преподавателей	42
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	42
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	43
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	45
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	47
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	47
13.2.	Учебно-наглядные пособия	47
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	47
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	47
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	48
14.	Требования к оценке качества освоения программы	51
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	57

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **Физической химии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Дисциплина «**Физическая химия**» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана (**Б1. Б.10**) и рассчитана на изучение в 5 и 6 семестрах. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области высшей математики, физики, общей и неорганической, органической и физической химии.

Цель дисциплины – раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач, понять основные кинетические закономерности протекания химических процессов и роль катализа для химической технологии.

Задачи дисциплины – показать значение физической химии как теоретической основы процессов химической технологии; выработать у студентов навыки применения полученных знаний к предсказанию принципиальной возможности, направления, скорости и конечного результата химических процессов; дать представления о современных экспериментальных методах исследования физико-химических процессов.

Дисциплина «**Физической химии**» преподается в 5 и 6 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Итоговый контроль проводится в форме экзамена.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физическая химия» способствует формированию следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных компетенций (ОПК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;
- пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;
- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.
- теорию гальванических явлений;
- теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;
- основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;
- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;
- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

Владеть:

- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;
- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;

- методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;
- навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;
- знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	432	6	216	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,34	192	2,67	96	2,67	96
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	4,66	168	2,33	84	2,33	84
Подготовка к лабораторным работам		108		42		42
Контактная самостоятельная работа		-	2,33	-	2,33	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		108		42		42
Виды контроля:						
Экзамен	2	72	1	36	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		71,2		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			Экзамен		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	324	6	162	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,34	144	2,67	72	2,67	72
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	4,66	126	2,33	63	2,33	63
Подготовка к лабораторным работам		81		31,5		31,5
Контактная самостоятельная работа		-	2,33	-	2,33	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		81		31,5		31,5
Виды контроля:						
Экзамен	2	54	1	27	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		53,4		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			Экзамен		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Химическая термодинамика	84	18	18	8	48
1.1	Первый закон термодинамики	28	6	6	4	16
1.2	Второй закон термодинамики	28	6	6	-	16
1.3	Химическое равновесие	28	6	6	4	16
2.	Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах	19	4	4	6	11
2.1	Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем	9	2	2	-	5
2.2	Определение термодинамических функций процесса фазового перехода	9	2	2	6	6
3.	Раздел 3. Термодинамическая теория растворов	27	6	6	6	15
3.1	Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные величины	9	2	2	-	5
3.2	Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов	9	2	2	-	5
3.3	Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе	9	2	2	6	5
4.	Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах	18	4	4	12	10
4.1	Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах	9	2	2	6	5
4.2	Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах	9	2	2	6	5
5.	Растворы электролитов	46	8	8	12	18
5.2	Растворы электролитов в статических условиях	16	4	4	-	8
5.3	Растворы электролитов в динамических условиях	30	4	4	12	10
6.	Электрохимические системы (цепи)	44	8	6	12	18
6.1	ЭДС и электродные потенциалы	22	4	3	6	9
6.2	Гальванические элементы	22	4	3	6	9
7.	Химическая кинетика	76	14	16	6	40
7.1	Формальная кинетика	42	6	10	6	20

7.2	Теории химической кинетики	17	4	3	-	10
7.3	Фотохимические и цепные реакции	17	4	3	-	10
8.	Катализ	16	2	2	4	8
	ИТОГО	360	64	64	64	168
	Экзамен	72				
	ИТОГО	432				

4.2 Содержание разделов дисциплины

5 семестр

Раздел 1. Химическая термодинамика

1.1. Первый закон термодинамики

Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия, их свойства. Теплота и работа как формы передачи энергии. Работа расширения газа и полезная работа. Формулировки первого начала термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Теплоёмкость вещества – изохорная или изобарная, молярная, удельная. Теплоёмкость идеальных газов, взаимосвязь молярных теплоёмкостей C_p и C_v идеального газа. Теплоёмкость твердых веществ и жидкостей. Зависимость молярной изобарной теплоёмкости вещества от температуры, эмпирические уравнения (степенные ряды), их применимость. Закон кубов Дебая, правило Дюлонга и Пти. Средняя изобарная теплоёмкость вещества в интервале температур. Температурная зависимость приращения энтальпии вещества ($H_T - H_0$) при постоянном давлении с учётом фазовых переходов. Тепловой эффект химического процесса. Основное стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Применение закона Гесса для вычисления тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа в дифференциальной форме. Интегрирование уравнения Кирхгофа.

1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Работа равновесного и неравновесного процессов. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Зависимость энтропии вещества от параметров состояния (температуры, давления, объема). Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа, а также чистых твёрдых или жидких веществ. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов. Изменение энтропии при фазовых переходах. Тепловая теорема Нернста, постулат Планка (третье начало термодинамики). Статистическая интерпретация второго начала термодинамики, уравнение Больцмана-Планка. Вычисление абсолютной энтропии вещества. Расчет

изменения энтропии в химических реакциях при различных температурах. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Зависимость энергии Гельмгольца и энергии Гиббса от параметров состояния. Температурная зависимость энергии Гиббса вещества с учётом фазовых переходов. Род фазового перехода (первый, второй). Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Химический потенциал компонента системы. Зависимость химического потенциала от давления и температуры. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в системах переменного состава.

1.3. Химическое равновесие.

Материальный баланс химической реакции, степень превращения, химическая переменная. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант-Гоффа). Химическое сродство. Анализ уравнения изотермы для определения направления самопроизвольного протекания химической реакции от данного исходного (неравновесного) состояния. Термодинамическая константа химического равновесия и эмпирические константы химического равновесия (K_x , K_c , K_n , K_p), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций, идеальных и неидеальных реакционных систем (на примерах). Смещение химического равновесия при изменении общего давления ($T = \text{const}$) и при добавлении в систему инертного газа ($T = \text{const}$, $P = \text{const}$).

Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнения изобары и изохоры химической реакции. Вывод, анализ и интегрирование названных уравнений на примере уравнения изобары. Расчет среднего и истинного теплового эффекта химических реакций из зависимости термодинамической константы равновесия от температуры. Расчет констант равновесия химических реакций из стандартных термодинамических функций веществ. Вычисление констант равновесия химических реакций по справочным данным о константах равновесия реакций образования соединений из простых веществ.

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

2.1. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем

Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Применение правила фаз Гиббса для анализа фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния однокомпонентной системы, её фазовые поля, линии и тройные точки, выражающие соответственно однофазное, двухфазное и трехфазное равновесия. Насыщенный пар, температурная зависимость давления насыщенного пара. Критическая точка, критическое состояние вещества, его особенности. Вывод и анализ уравнения Клапейрона. Зависимость температуры плавления от внешнего давления, интегрирование уравнения Клапейрона для равновесия твердое тело - жидкость. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса, вывод и интегрирование уравнения для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения. Определение координат тройной точки.

2.2. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода

Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса для расчета изменения термодинамических функций при фазовых превращениях. Взаимосвязь энтальпий плавления, испарения и возгонки в тройной точке. Эмпирическое правило Трутона.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные молярные величины

Классификации растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема (вывод и анализ). Методы определения парциальных молярных величин (метод касательных и метод отрезков). Относительные парциальные молярные величины (парциальные молярные функции смешения). Термодинамические функции смешения.

3.2. Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов

Идеальные (совершенные) растворы. Химический потенциал компонента идеального раствора. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов. Равновесие "идеальный раствор-пар", закон Рауля, графическая интерпретация закона Рауля. Предельно разбавленные растворы, закон Генри. Уравнение химического потенциала для растворителя и растворенного вещества. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Стандартные состояния компонентов раствора. Симметричная и несимметричная системы сравнения. Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора. Термодинамические функции смешения для неидеальных растворов. Зависимость активности и коэффициента активности компонента от температуры и давления.

3.3. Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе

Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучих растворителях (понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором по сравнению с чистым растворителем, повышение температуры начала кипения и понижение температуры начала отвердевания растворов, осмотическое давление). Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителя. Вывод уравнения, связывающего понижение температуры начала отвердевания с концентрацией раствора. Осмос, осмотическое давление, обратный осмос. Использование коллигативных свойств для определения молярной массы, степени диссоциации или степени ассоциации растворенного вещества.

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах

4.1. Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах.

Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Применение правила фаз к исследованию диаграмм. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропия, термодинамическое условие точки азеотропа. Правило рычага. Физико-химические основы разделения жидких смесей методами перегонки и ректификации.

4.2. Равновесие «жидкость-твёрдое» в двухкомпонентных системах.

Термический анализ, кривые охлаждения, построение диаграммы плавкости по кривым охлаждения. Системы с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов в твёрдом состоянии. Изоморфизм. Типы твёрдых растворов. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Диаграммы плавкости систем с ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

6 семестр

Раздел 5. Растворы электролитов

5.1 Растворы электролитов в статических условиях

Термодинамическое описание свойств растворов электролитов. Активности и коэффициенты активности электролита и ионов в растворе, средние ионные коэффициенты активности. Связь активности электролита со средней ионной активностью и концентрацией электролита. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Основные положения электростатической теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая-Хюккеля, второе и третье приближения теории, графическое представление этих зависимостей.

5.2 Растворы электролитов в динамических условиях

Проводники электрического тока I и II рода, ионная и электронная проводимость. Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость удельной и молярной электрической проводимостей от концентрации, температуры и природы растворителя. Скорость и подвижность (абсолютная скорость движения) ионов. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Числа переноса ионов. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша). Применение теории сильных электролитов для объяснения электрофоретического и релаксационного эффектов снижения электропроводности. Влияние полей высокой напряженности и высокой частоты переменного тока на электропроводность растворов. Методики измерения электропроводности. Кондуктометрическое определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, теплоты, энтропии и энергии Гиббса процесса диссоциации, растворимости малорастворимых соединений.

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

6.1 ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Возникновение скачка потенциала на границе раздела проводников I и II рода. Двойной электрический слой. Электрохимический потенциал, гальвани-потенциал. Обратимые электроды и обратимые электрохимические

цепи (элементы). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Термодинамическая теория гальванических явлений. Вывод и анализ уравнения Нернста, выражающего зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов электродной реакции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для электрохимических систем. Зависимость ЭДС гальванического элемента от температуры. Классификация электродов: электроды первого и второго рода, газовые, окислительно-восстановительные. Уравнение Нернста для потенциала электродов всех видов.

6.2. Гальванические элементы

Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом, без переноса. Диффузионный потенциал, механизм возникновения и методы его устранения (сведения к минимальной величине). Методика измерения ЭДС и электродных потенциалов. Применение потенциометрии для определения термодинамических характеристик химических реакций, протекающих в гальванической цепи, констант химического равновесия, активностей и коэффициентов активности электролитов, pH растворов, произведения растворимости малорастворимых соединений. Химические источники тока.

Раздел 7. Химическая кинетика

7.1. Формальная кинетика

Термодинамическая возможность процесса и его практическая (кинетическая) осуществимость. Предмет и задачи химической кинетики. Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность, частный и общий порядок. Основной постулат химической кинетики, кинетическое уравнение скорости реакции. Константа скорости химической реакции, размерность константы скорости. Методы определения скоростей химических реакций. Простые (элементарные) и сложные реакции. Кинетика простых и формально простых односторонних гомогенных реакций. Реакции первого, второго и третьего порядков. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений, кинетические кривые. Линейное представление кинетических кривых для реакций различных порядков. Время полупревращения. Реакции нулевого порядка. Метод избытка (изоляции) Оствальда определения частных порядков по соответствующему реагенту. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции. Различие концентрационного и временного порядков. Сложные реакции. Принцип независимого протекания элементарных реакций. Обратимые и параллельные реакции первого порядка. Дифференциальные уравнения, описывающие скорости этих реакций, их интегрирование. Кинетические кривые для каждого из реагирующих веществ. Последовательные реакции 1-го порядка. Система дифференциальных уравнений, описывающих кинетику последовательных реакций. Кинетические уравнения и кинетические кривые для всех участников реакции. Время достижения максимальной концентрации промежуточного вещества. Зависимость максимальной концентрации промежуточного вещества от соотношения констант скоростей отдельных стадий последовательной реакции. Принцип лимитирующей стадии

последовательной химической реакции. Стационарный режим протекания последовательных реакций. Метод квазистационарных концентраций, область применения. Влияние температуры на скорость химической реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса в дифференциальной и интегральной форме. Эффективная энергия активации и предэкспоненциальный множитель, методы их определения из экспериментальных данных.

7.2. Теории химической кинетики

Теория активных (бинарных) соударений (ТАС). Скорость реакции как число столкновений активных молекул в единицу времени. Константа скорости бимолекулярной реакции. Физический смысл предэкспоненциального множителя и энергии активации в рамках теории активных соударений. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение реакции. Достоинства и недостатки теории активных соударений. Механизм мономолекулярных газовых реакций в рамках ТАС, схема Линдемана. Истолкование причин изменения порядка мономолекулярной реакции при изменении давления.

Теория переходного состояния (активированного комплекса) (ТПС или ТАК). Основные положения ТПС, кинетическая схема реакции. Поверхность потенциальной энергии, координата реакции, путь реакции. Активированный комплекс и его свойства, истинная энергия активации. Скорость реакции – скорость распада активированного комплекса (скорость его прохождения через потенциальный барьер). Квазитермодинамическая форма уравнения ТПС, энтальпия и энтропия активации, трансмиссионный коэффициент. Связь энтальпии активации с эффективной (экспериментальной) энергией активации.

7.3. Фотохимические и цепные реакции

Фотохимические реакции, первичные и вторичные фотохимические процессы. Фотодиссоциация и фотолиз. Фотофизические (деактивационные) процессы при поглощении излучения. Законы фотохимии: Гротгуса-Дрепера и Эйнштейна-Штарка. Квантовый выход. Кинетика процессов, происходящих с участием фотовозбужденных молекул. Сенсibilизаторы, Сенсibilизированные фотохимические реакции. Основные различия реакций с фотохимическим и термическим инициированием. Фотохимические процессы в атмосфере, фотосинтез.

Цепные реакции. Примеры реакций, протекающих по цепному механизму. Особенности и основные стадии цепных реакций. Механизмы зарождения, развития и обрыва цепей. Линейный и квадратичный обрыв цепей. Звено цепи, длина цепи. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Кинетика неразветвлённых цепных реакций. Стадии разветвленной цепной реакции. Вероятность обрыва и разветвления цепи. Развитие разветвленных цепных реакций во времени, стационарный и нестационарный режимы течения реакции. Предельные явления в разветвлённых реакциях. Нижний и верхний пределы воспламенения (взрыва) цепной реакции. Полуостров воспламенения.

Раздел 8. Катализ

Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Основные закономерности каталитических реакций. Влияние катализатора на термодинамические и кинетические характеристики химических реакций. Селективность действия катализатора. Каталитическая активность, удельная каталитическая активность. Гомогенный катализ. Слитный и раздельный механизмы каталитических реакций, энергетические диаграммы взаимодействия реагентов с катализатором. Общий и специфический кислотно-основный катализ. Эффективная константа скорости реакции, катализируемой веществами с кислотно-основными свойствами. Каталитические константы скорости реакции. Гетерогенный катализ. Скорость гетерогенно-каталитической реакции. Типы гетерогенных катализаторов. Закон действующих поверхностей. Роль адсорбции в гетерогенном процессе. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций, не лимитируемых диффузией. Отравление катализаторов.

7	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+	+
8	– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта	+						+	+
9	– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов	+	+	+	+	+	+	+	+
10	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций							+	+
	Владеть:								
11	– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач	+	+	+	+	+	+	+	+
12	– навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса	+	+				+		
13	– знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов	+	+	+	+				

14	– методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции							+	+
15	– навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции							+	
16	– знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции	+						+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:									
17	– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+	+	+	+	+	+	+
18	– способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7)	+	+	+	+	+	+	+	+
19	– способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+	+	+	+	+	+	+
20	– способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2)	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 64 академических часов (по 32 академических часов в семестре).

5 семестр

Раздел 1. Химическая термодинамика

Практическое занятие 1 (2 ч). Идеальные газы, уравнение состояния идеальных газов. Газовая постоянная. Расчеты по уравнению Менделеева-Клапейрона. Математическое выражение I закона термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Расчет работы расширения в изобарном, изотермическом, адиабатном процессах. Графическая интерпретация работы расширения. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в процессах с участием идеального газа.

Практическое занятие 2 (2 ч). Теплоемкость, степенные (температурные) ряды. Зависимость энтальпии и внутренней энергии вещества от температуры. Закон Гесса и следствия из закона Гесса. Обоснование следствий из закона Гесса. Расчет тепловых эффектов химических реакций при $V=\text{const}$ и $P=\text{const}$ и теплоты фазовых превращений при $T=298\text{K}$ с помощью таблиц стандартных термодинамических величин. Определение теплоты образования вещества по данным о его теплоте сгорания.

Практическое занятие 3 (2 ч). Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. Уравнение Кирхгоффа. Графический анализ зависимости теплового эффекта от температуры на основании зависимостей сумм теплоемкостей реагентов от температуры. Расчет тепловых эффектов реакций, теплоты образования и теплоты фазовых переходов при заданной температуре с использованием справочных данных.

Практическое занятие 4 (2 ч). Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры, давления, объема. Изменение энтропии индивидуальных веществ в различных процессах, при фазовых превращениях и при смешении идеальных газов. Абсолютная энтропия вещества. Расчет абсолютной энтропии вещества при заданной температуре. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при заданной температуре.

Практическое занятие 5 (2 ч). Энергия Гиббса (G). Энергия Гельмгольца (A). Зависимость функций G и A от температуры, давления, объема. Изменение функций G и A в различных процессах с участием индивидуальных веществ. Расчет ΔG^0_{298} и ΔA^0_{298} для химических процессов. Использование таблиц стандартных термодинамических величин для расчета ΔG^0_T и ΔA^0_T химических реакций при различных температурах. Таблицы: [3], №44,45.

Практическое занятие 6. (2 ч). Итоговое занятие по темам: «Первый и второй законы термодинамики».

Практическое занятие 7 (2 ч). Расчет эмпирической константы химического равновесия из экспериментальных данных о равновесных давлениях и концентрациях реагентов. Взаимосвязь констант равновесия K_p, K_c, K_x и K_a химических реакций с участием идеальных газов. Нахождение состава равновесной смеси (равновесного выхода продукта реакции, степени превращения и степени диссоциации вещества) на основании

величины константы химического равновесия (для гомогенных и гетерогенных реакций). Влияние давления и примеси инертного газа на смещение химического равновесия.

Практическое занятие 8 (2 ч). Стандартное химическое сродство. Определение направления самопроизвольного протекания химической реакции при $P=\text{const}$, $T=\text{const}$ на основании уравнения изотермы Вант-Гоффа. Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнение изобары Вант-Гоффа. Вычисление константы равновесия химической реакции при некоторой температуре T_2 по ее значению при другой температуре T_1 и среднему значению энтальпии реакции в данном интервале температур.

Практическое занятие 9 (2 ч). Определение термодинамических характеристик химической реакции (энтальпии, энтропии, энергии Гиббса) из экспериментальной зависимости константы равновесия от температуры. Расчет ΔG^0_T и термодинамической константы химического равновесия при различных температурах с помощью таблиц стандартных термодинамических величин, на основании справочных данных о логарифмах констант равновесия реакций образования соединений из простых веществ. Использование метода Темкина-Шварцмана и метода комбинирования уравнений химических реакций для нахождения константы равновесия данной реакции.

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

Практическое занятие 10 (2 ч). Диаграмма фазового равновесия однокомпонентной системы (диаграмма с тройной точкой). Правило фаз Гиббса. Определение числа степеней свободы в заданной фазовой области. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Расчет давления насыщенного пара и теплоты испарения (возгонки) при заданной температуре на основании справочных данных о температурах кипения (возгонки) веществ при давлении ниже атмосферного. Нахождение координат тройной точки по температурной зависимости давления насыщенного пара вещества.

Практическое занятие 11 (2 ч). Расчет температуры плавления вещества при заданном внешнем давлении (в приближении линейной зависимости температуры плавления от давления). Вычисление термодинамических функций фазовых превращений (ΔH , ΔU , ΔS , ΔA , ΔG) на основании экспериментальных зависимостей давления насыщенного пара от температуры.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

Практическое занятие 12 (2 ч). Определение парциальных молярных величин компонентов раствора из экспериментальных зависимостей экстенсивного свойства раствора от концентрации. Использование уравнения Гиббса-Дюгема для нахождения интегрального свойства раствора.

Практическое занятие 13 (2 ч). Расчет изменения объема, энтальпии, энтропии, энергии Гиббса при образовании бинарного идеального раствора. Закон Рауля. Расчет активностей, коэффициентов активности и относительного химического потенциала компонентов раствора по экспериментальной зависимости давления насыщенного пара от концентрации для стандартного состояния "чистое вещество". Расчет термодинамических функций смешения для реальных растворов при заданной температуре.

Практическое занятие 14 (2 ч). Вычисление относительного понижения давления пара растворителя, повышения температуры начала кипения, понижения температуры

начала отвердевания, осмотического давления для разбавленного раствора нелетучего вещества в летучем растворителе при данной концентрации раствора. Определение величины какого-либо коллигативного свойства разбавленного раствора нелетучего вещества в летучем растворителе по значению другого коллигативного свойства. Изотонический коэффициент. Расчеты молярной массы и степени диссоциации (ассоциации) нелетучего растворенного вещества.

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах

Практическое занятие 15 (2 ч). Диаграммы кипения. Правило фаз Гиббса, расчет числа степеней свободы в заданной фазовой области. Правило рычага, его применение для определения количества равновесных фаз. Вычисление количества компонента, которое необходимо добавить к системе заданного состава, для перевода ее в новое состояние с другим содержанием компонентов. Расчет количества компонента, которое теоретически может быть выделено в чистом виде из азеотропного раствора путем перегонки. Расчет расходного коэффициента водяного пара при перегонке высококипящих жидкостей с водяным паром.

Практическое занятие 16 (2 ч). Диаграммы плавкости изоморфно и неизоморфно кристаллизующихся веществ с одной эвтектикой, с образованием устойчивого соединения (неустойчивого соединения, с ограниченной растворимости компонентов в твердом состоянии), анализ. Применение правила рычага для нахождения количества равновесных твердой и жидкой фаз. Определение химической формулы твердого соединения, образующегося при кристаллизации из расплава. Применение правила фаз Гиббса к анализу диаграмм плавкости.

6 семестр

Раздел 5. Растворы электролитов

Практическое занятие 1 (2 ч). Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Определение степени диссоциации на основании величины константы диссоциации. Изменение степени и константы диссоциации при добавлении в раствор сильного электролита с общим ионом. Расчет термодинамических параметров процесса диссоциации на основе температурной зависимости константы диссоциации. Расчет рН для растворов сильных и слабых электролитов.

Практическое занятие 2 (2 ч). Термодинамическое описание свойств растворов сильных электролитов. Связь активности электролита со средними ионными активностями и средними ионными коэффициентами активности. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Предельный закон Дебая-Хюккеля. Расчет активностей, средних ионных активностей и средних ионных коэффициентов активности. Определение рН растворов сильных электролитов. Произведение растворимости. Расчет растворимости малорастворимых солей. Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых соединений.

Практическое занятие 3 (2 ч). Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость электропроводности от

концентрации и разведения. Закон независимого движения ионов. Расчет электропроводности растворов электролитов при бесконечном разведении на основании значений предельных молярных электрических проводимостей ионов и из экспериментальных данных по электропроводности растворов различной концентрации. Подвижности (абсолютные скорости движения) и числа переноса ионов. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, теплоты диссоциации, растворимости труднорастворимых соединений на основании измерений электропроводности.

Практическое занятие 4 (2 ч). Итоговое занятие по теме «Растворы электролитов».

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

Практическое занятие 5 (2 ч). Условная запись электрода, гальванического элемента. Правильно разомкнутый гальванический элемент. Определение знаков электродов гальванического элемента и направления протекания электродного процесса. Запись уравнения реакции, протекающей в гальваническом элементе, определение ее направления.

Практическое занятие 6 (2 ч). Уравнение Нернста для различных электродов и гальванического элемента. Расчет ЭДС химических и концентрационных гальванических элементов. Определение констант равновесия, термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе. Расчет рН раствора, активностей и коэффициентов активности, произведения растворимости.

Практическое занятие 7 (2 ч). Итоговое занятие по теме «Растворы электролитов».

Раздел 7. Химическая кинетика

Практическое занятие 8 - 9 (4 ч). Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность и порядок. Основной постулат химической кинетики, константа скорости реакции. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений для необратимых реакций первого, второго, третьего и нулевого порядков. Определение порядка реакции, константы скорости и времени полупревращения на основе данных кинетических измерений. Расчет глубины протекания реакции к указанному моменту времени.

Практическое занятие 10 (2 ч). Сложные реакции. Составление кинетических уравнений, построение кинетических кривых обратимых, последовательных и параллельных реакций первого порядка. Расчет констант скоростей и текущих концентраций для обратимых, параллельных и последовательных реакций первого порядка. Метод стационарных концентраций, его практическое использование при составлении кинетических уравнений.

Практическое занятие 11 (2 ч). Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Вычисление температурного коэффициента Вант-Гоффа. Расчет констант скорости и времени полупревращения при различных температурах. Вычисление энергии активации и предэкспоненциального множителя.

Практическое занятие 12 (2 ч). Итоговое занятие по теме: Формальная кинетика.

Практическое занятие 13 (2 ч). Теория активных (бинарных) соударений. Подсчет общего числа столкновений реагирующих молекул в единицу времени в единице объема. Нахождение доли активных молекул. Расчет константы скорости, предэкспоненциального множителя (фактора соударений) и стерического множителя на основании уравнений теории. Схема Линдемана. Теория переходного состояния. Связь энтальпии активации и энергии активации. Расчет константы скорости, предэкспоненциального множителя, энтальпии и энтропии активации.

Практическое занятие 14 (2 ч). Вычисление квантового выхода и количества прореагировавшего вещества для фотохимической реакции. Составление кинетических уравнений для неразветвленных цепных реакций. Связь эффективной константы скорости цепной реакции с константами скоростей отдельных стадий. Расчет длины цепи реакции. Разветвленные цепные реакции, определение констант кинетического уравнения цепной реакции.

Практическое занятие 15 (2 ч). Итоговое занятие по теме: Теории кинетики, кинетика цепные и фотохимические реакции.

Раздел 8. Катализ

Практическое занятие 16 (2 ч). Общие закономерности каталитических реакций. Снижение энергии активации – главная причина увеличения скорости каталитической реакции. Слитный и раздельный механизмы каталитического взаимодействия, составление кинетических уравнений. Энергетические диаграммы каталитических процессов. Расчет константы скорости и энергии активации каталитической реакций. Кислотно-основной катализ. Расчет эффективной и каталитических констант скоростей реакций кислотно-основного катализа.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Физическая химия» выполняется в соответствии с учебным планом в 5 и 6 семестрах и занимает 64 акад. часа. Лабораторные работы охватывают все разделы дисциплины. В практикум входит 12 работ, примерно по 5 ч. на каждую работу. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Физическая химия», а также дает знания о практическом применении основных законов физической химии.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 9 баллов в каждом семестре (максимально по 1,5 балла за каждую работу).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают:

№ п/п	№ раздела дисциплины (модули)	Наименование лабораторных работ
1	1	Определение средней теплоемкости твердых и жидких веществ методом смешения
2	1	Определение химического равновесия в гетерогенных системах (исследование карбонатов)

3	2	Определение давления насыщенного пара индивидуальных жидкостей динамическим методом (методом точек кипения)
4	3	Определение молярной массы растворенного вещества криоскопическим методом
5	4	Изучение равновесий "жидкость-пар" в двойных жидких системах
6	4	Изучение кристаллизации из раствора при низких температурах
7	5	Изучение зависимости электрической проводимости растворов слабых электролитов от концентрации
8	5	Изучение зависимости электрической проводимости растворов сильных электролитов от концентрации
9	6	Измерение Э.Д.С. химического элемента Якоби-Даниэля. Определение электродных потенциалов
10	6	Определение термодинамических функций реакций, протекающих в окислительно-восстановительных элементах
11	7	Изучение скорости разложения пероксида водорода газометрическим методом
12	8	Изучение скорости реакции йодирования ацетона

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Физическая химия*» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в каждом семестре в объеме 84 ч плюс 35,6 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– подготовку к сдаче лабораторного практикума по курсу;

– подготовку к сдаче *экзамена* (5 и 6 семестры) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

7.1. Примеры контрольных вопросов для самостоятельной подготовки

При самостоятельной подготовке к выполнению лабораторных работ каждый студент оформляет своем лабораторном журнале краткий конспект теории, изложенной в пособии «Практикум по физической химии» под редакцией И. В. Кудряшова - М.: Высшая школа, 1986. К каждой лабораторной работе сформулирован свой перечень контрольных вопросов.

Примеры контрольных вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Почему давление насыщенного пара над раствором меньше, чем над растворителем?
2. Сформулируйте закон Рауля, запишите его аналитическое выражение. К каким растворам он применим?
3. Почему раствор замерзает при более низкой температуре, а кипит при более высокой, чем растворитель?
4. Почему чистое вещество кристаллизуется и кипит при постоянной температуре, а кристаллизация и кипение смесей происходит в некотором интервале температур?
5. Почему после начала кристаллизации переохлаждённого чистого растворителя происходит повышение температуры и последняя остаётся постоянной до окончания кристаллизации?
6. Первый закон термодинамики, его формулировка, аналитическое выражение.
7. Дайте определения теплоты, работы, внутренней энергии, энтальпии, теплового эффекта реакции.
8. Сформулируйте закон Гесса и его следствия. Что называется стандартными теплотами образования и сгорания?

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы в 5 семестре и 4 контрольные работы в 6 семестре. Максимальная оценка за контрольные работы в 5 и 6 семестрах составляет по 51 баллу.

Первая контрольная работа в 5 семестре проводится по следующим разделам курса: первое и второе начало термодинамики.

Вторая контрольная работа в 5 семестре проводится по следующим разделам курса: химическое равновесие и фазовое равновесие в однокомпонентных системах.

Третья контрольная работа в 5 семестре проводится по следующим разделам курса: растворы неэлектролитов, коллигативные свойства растворов.

Четвертая контрольная работа (первая в 6 семестре) проводится по следующим разделам курса: растворы электролитов.

Пятая контрольная работа (вторая в 6 семестре) проводится по следующим разделам курса: электрохимические системы (цепи).

Шестая контрольная работа (третья в 6 семестре) проводится по следующим разделам курса: формальная кинетика.

Седьмая контрольная работа (четвертая в 6 семестре) проводится по следующим разделам курса: теории химической кинетики, фотохимические и цепные реакции.

Пример задания по контрольной работе №1

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2,5	3	3	2,5	3	3	17

1. Приведите выражения, соответствующие двум следствиям из закона Гесса на произвольном примере.

2. При температуре 300 К идеальный газ изотермически и обратимо расширяется от 0,01 до 10 м³. Количество поглощенной при этом теплоты равно 17,26 кДж. Сколько молей газа участвует в этом процессе?

3. Температурная зависимость теплоты образования UPb₃ по реакции:
 $U_{(тв)} + 3Pb_{(ж)} = UPb_{3(тв)}$ выражается уравнением:

$$\Delta_r H^\circ = -24.556 + 19.875 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 - 20.356 \cdot 10^{-9} \cdot T^3$$

Рассчитайте $\Delta_r C_p^\circ$ для этой реакции при 1000 К, не прибегая к справочным данным.

4. Как зависит от температуры энергия Гиббса системы? Дайте обоснованный ответ.

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте абсолютную энтропию 42 г СО при 500 К и давлении 1, 5 атм. Газ считать идеальным.

6. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в реакции $C_4H_{10} = C_4H_6 + 2H_2$, протекающей в газовой фазе при 300 К, если тепловой эффект этой реакции при постоянном давлении равен 237 кДж, а изменение энтропии 230 Дж/К.

Пример задания по контрольной работе №2

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	3	3	2	3	4	17

1. Какие факторы влияют на константы равновесия K_p и K_c , если реагирующую систему рассматривать как идеальную?

2. Диссоциация четырехоксида азота протекает по уравнению: $N_2O_4 = 2NO_2$. При 298 К и $P = 1,0 \cdot 10^5$ Па N_2O_4 диссоциирует на 18,5%. Рассчитайте степень диссоциации при той же температуре и давлении $0,5 \cdot 10^5$ Па.

3. Определите направление протекания реакции $CH_4 + H_2O_{(г)} = CO + 3H_2$ при 1000 К:

а) в стандартных условиях;

б) при следующих исходных парциальных давлениях реагентов:

$$P(CH_4) = 0,203 \text{ атм,}$$

$$P(H_2O) = 1,013 \text{ атм,}$$

$$P(CO) = 10,13 \text{ атм,}$$

$$P(H_2) = 2,026 \text{ атм.}$$

Для расчета константы равновесия воспользуйтесь справочными данными.

4. Что называется «составляющими» системы?

5. При давлении $1,01 \cdot 10^5$ Па в точке плавления ($-38,87$ °С) жидкая ртуть имеет плотность $13,69$ г/см³, а твердая – $14,19$ г/см³. Рассчитайте температуру плавления ртути при давлении $3 \cdot 10^8$ Па, если удельная теплота плавления равна $9,74$ Дж/г.

6. Давление насыщенного пара над H_2SO_4 при 178 °С равно 666 Па, а при $211,5$ °С – 2666 Па. Чему равно давление насыщенного пара над серной кислотой при 300 °С?

Пример задания по контрольной работе №3

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	4	4	4	5	17

1. Укажите, какими свойствами и какого компонента – растворителя или растворенного вещества – определяется величина эбуллиоскопической постоянной.

2. Какие из следующих утверждений справедливы для совершенного бинарного раствора при постоянной температуре?

а) закон Рауля соблюдается для каждого компонента раствора: $P_i = P_i^{\circ} x_i$;

б) объем смешения $\Delta V_{см} = 0$;

в) энтропия смешения $\Delta S_{см} = 0$;

г) энергия Гиббса смешения $\Delta G_{см} = 0$;

д) теплота смешения $\Delta H_{см} = 0$.

3. Температура плавления фенола равна 40 °С. Раствор, содержащий $0,172$ г ацетанилида (C_8H_9ON) в $12,54$ г фенола, отвердевает при $39,25$ °С. Вычислить криоскопическую постоянную фенола и его удельную теплоту плавления. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа принять равным единице.

4. При образовании 1 моля раствора Si – Mn, мольная доля кремния в котором равна $0,3$, выделилось 28700 Дж теплоты. Парциальная молярная теплота растворения марганца

в растворе этого состава равна -3770 Дж/моль. Рассчитайте парциальную молярную теплоту растворения кремния в этом растворе.

Пример задания по контрольной работе №4

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

1. Напишите выражение зависимости эквивалентной электропроводности сильных электролитов от концентрации.

2. Нарисуйте схематически график зависимости среднеионного коэффициента активности сильного электролита от ионной силы раствора (в широком диапазоне концентраций).

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости BaSO_4 рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,003 \text{ M Na}_2\text{SO}_4$ при 298 K .

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора ZnCl_2 с моляльностью $3,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

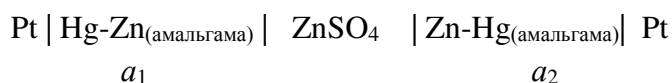
5. Молярная электропроводность при бесконечном разбавлении раствора уксусной кислоты в $1,5$ раза больше такой же электропроводности гидроксида аммония. Растворы $0,1 \text{ M}$ уксусной кислоты и $0,05 \text{ M}$ гидроксида аммония имеют одинаковую удельную электропроводность. Каково соотношение степеней диссоциации этих электролитов в данных растворах? (Что больше?).

Пример задания по контрольной работе №5

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода I-го рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода?

2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 K для AgBr .

4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
KCl AgCl Ag	5 0,00	ZnSO ₄ Zn	0, 002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Hg}_2\text{Cl}_2 = \text{PbCl}_2 + 2\text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Пример задания по контрольной работе №6

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

1. Зависит ли от исходных концентраций реагирующих веществ период полупревращения для реакции второго порядка. Приведите математическое выражение для случая, когда начальные концентрации реагентов равны.

2. Какими данными надо располагать для расчета максимально возможного количества промежуточного вещества в последовательной реакции первого порядка $\text{A} \xrightarrow{k_1} \text{B} \xrightarrow{k_2} \text{C}$? Как зависит высота максимума кривой $c_B = f(\tau)$ от отношения констант k_2/k_1 ?

3. Для некоторой реакции получены следующие экспериментальные данные:

c_0 , моль/л	0,02	0,04	0,06	0,08
$\tau_{1/2}$, мин	6,3	6,3	6,3	6,3

Можно ли сделать вывод о порядке данной реакции?

4. Реакция термического разложения этана является реакцией первого порядка. При $550 \text{ }^\circ\text{C}$ константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ c}^{-1}$, а при $630 \text{ }^\circ\text{C}$ - $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ c}^{-1}$. Рассчитайте энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса.

5. При смешении равных объемов полумолярных растворов H_2O_2 и НСНО , взаимодействующих по уравнению $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{НСНО} = \text{НСООН} + \text{H}_2\text{O}$ через 20 мин. Прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?

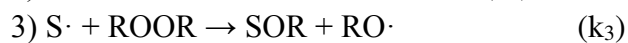
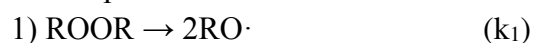
Пример задания по контрольной работе №7

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2,5	2,5	9

1. Какие реакции называются цепными? Дайте определение и назовите основные стадии цепного процесса.

2. Что представляет собой активированный комплекс и чем он отличается от активных молекул?

3. Для разложения пероксида ROOR в растворителе SH предполагается следующая последовательность реакций:



Пользуясь методом стационарных концентраций, выведите кинетическое уравнение для скорости разложения пероксида $-\frac{d[\text{ROOR}]}{dt}$.

4. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярного разложения диацетила при 285 °C равен $8,0 \cdot 10^{15} \text{ c}^{-1}$. Вычислите энтропию активации этой реакции. Трансмиссионный множитель примите равным единице.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 и 6 семестры – экзамен)

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена) 5 семестр

1. Первый закон термодинамики, формулировки и математическое выражение. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первый закон термодинамики применительно к изотермическому, изобарному и изохорному процессам.
2. Теплоемкость идеального газа. Изохорная и изобарная молярные теплоемкости. Связь между ними для идеального газа. Зависимость изобарной теплоемкости от температуры и агрегатного состояния вещества.
3. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты сгорания и образования. Связь тепловых эффектов химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме. Их использование для нахождения тепловых эффектов химических реакций. Проиллюстрируйте на произвольном примере.
4. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа. Использование интегральных форм уравнения для вычисления тепловых эффектов химических процессов при заданной температуре.
5. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее основные свойства. Вывод выражения для полного дифференциала энтропии. Расчет изменения энтропии в процессах с участием идеального газа. Зависимость энтропии от параметров состояния. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов.
6. Зависимость энтропии вещества от температуры. Изобразите схематически график этой зависимости в температурном интервале, включающем в себя температуры плавления и кипения вещества. Графический и аналитический расчет абсолютной энтропии.
7. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Второе начало термодинамики. Математическое выражение 2-го закона термодинамики в изолированной системе. Изобразите характер изменения энтропии в самопроизвольном процессе, протекающем в изолированной системе.
8. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца, свойства.
9. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гиббса. Зависимость энергии Гиббса от давления и температуры.
10. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гельмгольца. Зависимость энергии Гельмгольца от температуры и объема.
11. Равновесный выход химической реакции. Выразите в общем виде константу равновесия K_p для реакции через равновесное количество молей аммиака, равное x ,

- и общее давление в системе p , если для проведения реакции исходные вещества взяты в стехиометрических количествах.
12. Термодинамическая и эмпирическая константы химического равновесия. Методы расчета константы равновесия при $T \neq 298\text{ K}$.
 13. Влияние общего давления и примеси инертного газа на равновесный выход продуктов реакции. Рассмотрите на произвольном примере газофазной реакции.
 14. Влияние температуры на химическое равновесие. Вывод и анализ уравнения изобары Вант-Гоффа. Приближенное и уточненное интегрирование уравнения. Приведите пример химической реакции, для которой константа равновесия возрастает (убывает) с увеличением температуры.
 15. Особенности химического равновесия в гетерогенных системах. Примеры выражения константы химического равновесия для гетерогенных реакций. Влияние давления и добавок инертного газа на сдвиг химического равновесия.
 16. Определение среднего и истинного теплового эффекта химической реакции на основании экспериментальных данных о зависимости константы равновесия от температуры. Аналитические и графические методы.
 17. Фазовые переходы первого рода. Основные понятия: фаза, составляющее систему вещество, независимый компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы, описание кривых и характерных точек диаграммы. Применение правила фаз к диаграмме. Какое максимальное число фаз может находиться в равновесии в однокомпонентной системе?
 18. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния с тройной точкой. Описание кривых и характерных точек на диаграмме. Правило фаз Гиббса.
 19. Интегральные формы уравнения Клапейрона-Клаузиуса. Приведите уравнения, выражающие зависимость давления насыщенного пара над жидкой фазой от температуры при условиях: а) $\Delta H \neq f(T)$, б) $\Delta c = \Delta a + \Delta \epsilon T$. Какому из приведенных выше условий отвечает линейная зависимость в координатах $\ln P = f(1/T)$? Пар считать идеальным газом.
 20. Дайте определение температуры кипения жидкости. Зависимость теплоты испарения от температуры. Графическое представление указанной зависимости. Укажите область температур, для которой можно пренебречь влиянием температуры на теплоту испарения.
 21. Диаграммы кипения бинарных систем с полной взаимной растворимостью компонентов. Законы Гиббса-Коновалова. Применение правила фаз к исследованию диаграмм кипения.
 22. Равновесие “жидкость-пар” в двухкомпонентных системах. Диаграммы “давление-состав”, “температура-состав”, “состав пара-состав жидкости” для систем с положительными отклонениями от закона Рауля.
 23. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы А – В характеризуется минимумом на кривой «температура-состав». Компонент А является менее летучим, чем вещество В. Описание линий и полей диаграммы. Укажите составы дистиллята и кубового остатка при ректификации жидкой смеси, с большим (меньшим) содержанием компонента А по сравнению с азеотропной смесью.

24. Основы разделения жидких бинарных смесей перегонкой и ректификацией. Возможно ли двухкомпонентную систему, характеризующуюся наличием азеотропа (состав не совпадает с азеотропным), разделить на чистые компоненты? Приведите пояснение.
25. Парциальные молярные свойства (величины) компонентов раствора. Связь парциальных молярных свойств с общим свойством и составом системы. Уравнения Гиббса-Дюгема.
26. Идеальные растворы. Свойства. Функции смешения. Уравнения для расчета энергии Гиббса и энтальпии смешения при образовании идеальных растворов из чистых компонентов. Приведите примеры систем, представляющих практически идеальный раствор в жидкой фазе.
27. Активность, коэффициент активности компонента раствора. Экспериментальное определение коэффициента активности компонента раствора по величине давления его насыщенного пара.
28. Предельно разбавленные растворы. Законы Рауля и Генри, их применимость для описания зависимости давления насыщенного пара от состава раствора. Уравнения для химического потенциала растворителя и растворенного вещества.
29. Осмос, осмотическое давление. Причины, вызывающие переход растворителя через полупроницаемую перегородку. Уравнение, связывающее осмотическое давление с концентрацией раствора. Определения молярной массы растворенного вещества по данным измерения осмотического давления.
30. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Эбулиоскопический и криоскопический методы определения молярной массы растворенного вещества.

6 семестр

1. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
2. Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации. Электрофоретический и релаксационный эффекты снижения электропроводности. В каких опытах подтверждается наличие или отсутствие этих эффектов торможения?
3. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
4. Ионная сила раствора. Влияние посторонних электролитов на средний ионный коэффициент активности данного сильного электролита. Правило ионной силы раствора Льюиса-Рендала, область его применимости.
5. Молярная и удельная электрические проводимости растворов электролитов, понятие, единицы измерения.
6. Зависимость молярной и удельной электропроводностей от концентрации, температуры и природы растворителя. Объясните характер указанных зависимостей для слабых и сильных электролитов.
7. Растворы слабых электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Вывод и анализ закона разведения Оствальда для электролита валентного типа 1:1.

8. Влияние концентрации и температуры на константу диссоциации и степень диссоциации слабых электролитов. Зависимость электропроводности растворов слабых электролитов от концентрации.
9. Молярная и удельная электрические проводимости растворов электролитов, понятие, единицы измерения. Зависимость молярной и удельной электропроводностей от концентрации и природы растворителя.
10. Приведите аналитические выражения двух законов Кольрауша: уравнения квадратного корня, $\Lambda = f(\sqrt{c})$, и закона независимого движения ионов. Для каких электролитов (слабых или сильных) и при каких условиях справедливы эти выражения?
11. Классификация гальванических элементов. Химические гальванические элементы, понятие и примеры.
12. Нормальный элемент Вестона: устройство элемента, электродные полуреакции, уравнение самопроизвольной реакции, уравнение Нернста, области его применения.
13. Концентрационные цепи. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.
14. Зависимость ЭДС от активностей участников электрохимической реакции, протекающей в гальваническом элементе. Вывод и анализ уравнения Нернста.
15. Элемент Даниэля-Якоби: устройство элемента, электродные полуреакции, уравнение самопроизвольной реакции, уравнение Нернста.
16. Концентрационные цепи. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.
17. Классификация электродов. Газовые электроды определение, примеры. Вывод и анализ уравнений, выражающих зависимость потенциала водородного и хлорного электродов от активности ионов и давления газа. Схема и область применения водородного электрода.
18. Классификация электродов. Электроды второго рода, определение примеры. Запишите электродную реакцию и уравнение Нернста для выбранного электрода.
19. Влияние концентрации потенциалопределяющих ионов, рН и ионной силы раствора на потенциал электрода. Каломельный электрод: схема электрода, электродные полуреакции, приготовление, область применения.
20. Классификация электродов. Окислительно-восстановительные электроды: определение, примеры, электродные полуреакции. Вывод и анализ уравнения Нернста для электродов данного типа.
21. Хингидронный электрод: схема электрода, электродные полуреакции, приготовление, область применения.
22. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 0-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
23. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 1-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические

- выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
24. Необратимые гомогенные реакции 2-го порядка с равными начальными концентрациями реагентов. Вывод интегральной формы кинетического уравнения. Кинетическая кривая, уравнение кинетической кривой. Приведите дифференциальную и интегральную формы (без вывода) кинетического уравнения односторонней гомогенной реакции второго порядка « $A + B \rightarrow$ продукты», протекающей при постоянных температуре и объеме, если концентрации реагирующих веществ A и B в момент начала реакции не равны друг другу.
 25. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 3-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
 26. Параллельные реакции первого порядка. Запишите систему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую параллельные гомогенные реакции первого порядка $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ с константами скорости k_1 и k_2 соответственно. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих параллельных реакций. Как меняется соотношение между концентрациями продуктов реакции по мере ее протекания.
 27. Принцип независимости протекания элементарных реакций. Обратимые реакции первого порядка, система дифференциальных уравнений, описывающих скорости элементарных стадий и процесса в целом. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих реакций. Возможные виды кинетических кривых для исходного вещества и продукта реакции в зависимости от соотношения констант скорости прямой и обратной реакций.
 28. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент константы скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа), характер его изменения с повышением температуры.
 29. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации и предэкспоненциального множителя. Получите выражение, устанавливающее связь коэффициента Вант-Гоффа с эффективной энергией активации химической реакции.
 30. Изложите основные положения и этапы вывода кинетического уравнения теории активных (бинарных) соударений (ТАС). Приведите основное уравнение теории для случая взаимодействия одинаковых молекул и назовите входящие в него величины.
 31. Константа скорости бимолекулярной реакции, предэкспоненциальный множитель (фактор соударений), энергия активации. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение теории.
 32. Изложите основные положения теории переходного состояния, сопровождая их соответствующей кинетической схемой. Определите смысл понятий «активированный комплекс», «координата реакции», «истинная энергия активации», в терминах теории переходного состояния.
 33. Кинетика мономолекулярных реакций в рамках теории активных соударений. Схема Линдемана. Поясните, при каких условиях реакция разложения в газовой фазе при термическом механизме активации протекает по первому порядку, а при каких – по второму.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «**Физическая химия**» проводится в 5 и 6 семестрах и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 (в 5 семестре) и по разделам 5, 6, 7 и 8 (в 6 семестре) учебной программы дисциплины.

Билет для **экзамена** в 5 семестре состоит из 4 вопросов, относящихся к 1, 2, 3 и 4 разделам дисциплины. Ответы на вопросы **экзамена** оцениваются из максимальной оценки 10 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, третий – 10 баллов, четвертый вопросы – 10 баллов.

Пример билета для **экзамена в 5 семестре**:

«Утверждаю» Зав. кафедрой физической химии _____ В.Ю. Конюхов (Подпись) «___» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра физической химии
	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Билет № 1	
1. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния. Вывод и анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса.	
2. Идеальные растворы. Свойства. Функции смешения.	
3. Представьте графическую зависимость константы равновесия экзотермической химической реакции от температуры в координатах $\ln K_p = f(1/T)$. Поясните, как на основе указанной зависимости рассчитать средний тепловой эффект химической реакции.	
4. 77 граммов четыреххлористого углерода испаряются при нормальной температуре кипения, а затем изотермически расширяются до давления в 2 раза ниже начального. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в данном процессе.	

Билет для **экзамена** в 6 семестре состоит из 4 вопросов, относящихся к 5, 6, 7 и 8 разделам дисциплины. Ответы на вопросы **экзамена** оцениваются из максимальной оценки 10 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, третий – 10 баллов, четвертый вопросы – 10 баллов.

Пример билета для экзамена в 6 семестре:

«Утверждаю» Зав. кафедрой физической химии _____ В.Ю. Коныхов (Подпись) «___» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра физической химии
	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Билет № 1	
<ol style="list-style-type: none">1. Односторонние реакции нулевого порядка. Вывод уравнения для расчета константы скорости реакции. Определение константы скорости из экспериментальных данных (графический метод). Период полупревращения.2. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость коэффициента активности иона от ионной силы раствора. Предельный закон Дебая-Хюккеля.3. Хлоридсеребряный электрод. Вывод уравнения Нернста для расчёта его потенциала. Область применения хлоридсеребряного электрода.4. Сосуд, объемом 200 см^3, содержащий водород и хлор, подвергли действию видимого света с длиной волны $\lambda = 420\text{ нм}$ при $t = 25^{\circ}\text{C}$. Интенсивность поглощения света $I = 2,0 \cdot 10^{-6}\text{ Дж/с}$. При облучении реакционной в течение полутора минут парциальное давление водорода снизилось со 150 до 100 мм Hg. Определите квантовый выход реакции синтеза хлористого водорода.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия для бакалавров. Тула: Аквариус, 2014. 660 с.
2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула: Гриф и Компания, 2011. 1030 с.
3. Мерецкий А.М., Белик В.В. Растворы электролитов. М:
4. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 126 с.
5. Мерецкий А.М., Белик В.В. Основы электрохимической термодинамики. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2011. 179 с.
6. Краткий справочник физико-химических величин / Ред. А.А. Равдель, Ред. А.М. Пономарева. - 9-е изд. - СПб.: Специальная литература, 1999. - 232 с.
7. Кудряшов, И. В. Сборник примеров и задач по физической химии [Текст] : учебное пособие для хим.-технолог. спец-тей вузов / И.В. Кудряшов , Г.С. Каретников. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 527 с.
8. Практикум по физической химии: учебное пособие для студ. хим.-технолог. спец-тей вузов / Г. С. Каретников [и др.]; ред.: И. В. Кудряшов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1986. - 495 с.
9. Равновесные электрохимические процессы в гальванических элементах: Лабораторные работы по физической химии: учебное пособие / сост. : В. Н. Балицкий. - М. : РХТУ. Издат. центр, 2001. - 31 с.
10. Свойства растворов электролитов: лабораторные работы по физической химии / сост. В. Н. Балицкий. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. - 35 с.
11. Фазовое равновесие в одно-, двух- и трехкомпонентных системах [Текст] : практические и расчетно-графические работы : Методическое пособие / сост. К. Н. Никитин, Т. Л. Антонова, В. А. Чашин. - М. : РХТУ. Издат. центр, 2007. - 59 с.
12. Физическая химия. Спектрохимия. Лабораторный практикум: учебно-методич. пособие /сост. : А.В. Гребенник, А.Ю. Крюков. -М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. -80 с.

Б) Дополнительная литература :

1. Мерецкий А.М. Физическая химия. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2015. 30 с.
2. Герасимов Я.И., Древинг В.П. и др. Курс физической химии. М.: Химия. 1969, т.1, 624 с.; 1973, т. 2, 623 с.
3. Фролов Ю.Г., Белик В.В. Физическая химия. М.: Химия, 1993. 464 с.
4. Вишняков А.В. Начальный курс физической химии. Химическая термодинамика. М.:МХТИ им. Д.И.Менделеева 2001. 157 с.
5. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высшая школа, 2009. 479 с.
6. Кизим, Н. Ф. Физическая химия. Неравновесные явления в растворах электролитов и электрохимические системы: учебное пособие / Н. Ф. Кизим. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. - 272 с.

7. Электрохимия, кинетика и катализ. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов: учебное пособие / сост. А. М. Мерецкий. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 29 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

1. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537.
<https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoy-himii/>
2. Журнал «Химическая физика»
<http://j.chph.ru>
3. Журнал «Теоретические основы химической технологии»
<http://sciencejournals.ru/journal/toht/>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct
<http://www.sciencedirect.com>.
- Издательство American Chemical Society (ACS)
<http://pubs.acs.org>.
- Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии.
<https://arxiv.org/>
- Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?searchres=&bpas=cd00000&intelsearch=+%09+%D4%E5%E4%E5%F0%E0%EB%FC%ED%FB%E9+%E7%E0%EA%EE%ED+%E2%84%96+273-%D4%C7+&sort=-1> (дата обращения: 20.05.2020).

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/91> (дата обращения: 20.05.2020).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?searchres=&bpas=cd00000&a3=102000497&a3type=1&a3value=%CF%F0%E8%EA%E0%E7&a6=102000244&a6type=1&a6value=%CC%E8%ED%E8%F1%F2%E5%F0%F1%F2%E2%EE+%EE%E1%F0%E0%E7%EE%E2%E0%ED%E8%FF+%E8+%ED%E0%F3%EA%E8&a15=&a15type=1&a15value=&a7type=1&a7from=&a7to=&a7date=23>

[.08.2017&a8=816&a8type=1&a1=&a0=&a16=&a16type=1&a16value=&a17=&a17type=1&a17value=&a4=&a4type=1&a4value=&a23=&a23type=1&a23value=&textpres=&sort=7&x=71&y=10](https://openedu.ru) (дата обращения: 20.05.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://openedu.ru> (дата обращения: 20.05.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.05.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- корпоративная электронная почта;
- <https://etutorium.ru/> – LMS eTutorium;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «*Физическая химия*» включает 8 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «Физическая химия» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 64 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 5 и 6 семестрах. Лабораторные работы охватывают все разделы (в среднем по 1-2 работе на каждый раздел). На выполнение каждой работы отводится примерно 5 часов в зависимости от трудоемкости. При этом каждый студент должен выполнить 12 лабораторных работ (по 6 работ в семестре), без чего допуск на экзамен невозможен.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента специалитете в области коллоидной химии, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к очередной лабораторной работе следует сначала проработать теоретическое введение и описание лабораторной работы в соответствующей главе учебного пособия. Затем ознакомиться с контрольными вопросами, которые относятся к данной лабораторной работе. При работе над ответами не следует пренебрегать и собственным конспектом лекций.

По результатам подготовки к очередной лабораторной работе в лабораторном журнале должны быть зафиксированы:

- Номер лабораторной работы;
- Название лабораторной работы;
- Цель лабораторной работы;
- Краткий конспект теории;
- Ход выполнения работы.

Общая сумма баллов за практикум определяется исходя из установленного количества лабораторных работ по маршруту в семестре. Обычно максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу составляет 1,5 балла.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – Практикумом по физической химии, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами

Совокупная оценка текущей работы студента специалитете в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных и лабораторных работ (максимальная оценка 60 баллов). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2, 3 и 4 происходит в 5 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 3 контрольных работ и завершается итоговым контролем в форме *экзамена*. Максимальная оценка *экзамена* составляет 40 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 5, 6, 7 и 8 происходит в 6 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 4 контрольных работ и завершается итоговым контролем в форме *экзамена*. Максимальная оценка *экзамена* составляет 40 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «*Физическая химия*» изучается в 5 и 6 семестрах специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг

рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Физическая химия», является формирование у студентов компетенций, связанных с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. При выборе материала для занятий желателен обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ. При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

В течение семестра студентам читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия. Каждый студент выполняет шесть лабораторных работ в семестре. Без выполнения лабораторных работ студент к экзамену не допускается.

На первом лабораторном занятии преподаватель объясняет правила выполнения лабораторных работ, знакомит студентов с положением о рейтинговой системе контроля знаний и проводит инструктаж по технике безопасности.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «Физическая химия» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к проведению экспериментов и обработке результатов для получения достоверных величин определяемых свойств.

При допуске к лабораторному занятию преподаватель проверяет подготовку студента к данному занятию. В лабораторном журнале студента должны быть записаны: номер и название работы; цель работы; краткий конспект теории и ход выполнения эксперимента; таблица(ы), в которую заносятся экспериментальные результаты, получаемые в ходе выполнения работы. Преподаватель проверяет также знание студентом методики проведения лабораторной работы. После выполнения лабораторной работы студент показывает полученные результаты, оформленные в соответствующем виде, ведущему преподавателю.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, лекции, практические занятия, видео-лекции;

лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки конспектов занятий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Ссылка на сайт ЭБС – <http://lib.muctr.ru/>. Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера</p> <p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-</p>

		<p>Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
2.	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3.	<p>ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».</p>	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
4.	<p>Электронно-библиотечная система «Консультант студента»</p>	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс»</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Физическая химия*» проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная традиционной учебной доской и/или электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Учебные лаборатория физико-химических методов анализа, лаборатория электрохимии, лаборатория спектрохимии, лаборатория термохимии и лаборатория кинетики оснащены необходимой лабораторной мебелью и установками, обеспечивающими выполнение лабораторных работ в соответствии с учебным планом.

Установки (приборы): термостаты, плитки электрические, поляриметры, дифрактометр, эбуллиоскоп, криостаты, кондуктометры, рН-метры, бани водяные с подогревом, фотоколориметры, термометры термометры Бекмана, магнитные мешалки, стабилизатор напряжения, вольтметры, весы электронные, насосы вакуумные, манометр ртутный. рН-метр –милливольтметр рН-420, аквадистиллятор АЭ-25 ООО «Ливам ПФ», весы порционные AND НТ-500, ионметр И-510, комплекс аппаратно-программный на базе газового хроматограф с пламенно-ионизационным детектором и детектором по теплопроводности «Хроматэк-Кристалл 5000», мешалка лабораторная верхнеприводная STEGLER MB-6, мешалка магнитная STEGLER YS подогревом, мешалка магнитная Таглер ММ - 135 бе– подогрева TAGLER, одноступенчатый вакуумный насос STEGLER 2VP-2, спектрофотометр однолучевой СФ-104 с разделением светового потока сканирующий, спектрофотометр однолучевого СФ-102 с разделением светового потока сканирующий, столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) НВ-150 STEGLER, сушилка для пробирок (тип 2) 0362В (полипропилен) STEGLER, титратор потенциометрический автоматический АТП-02, шкаф сушильный (тип 1) ШС-20-02 СПУ мод. 2202 ОАО «Смоленское СКТБ СПУ».

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия не предусмотрены

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копируемые аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	<p>Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</p> <p>В составе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 2) Microsoft Core CAL 3) Microsoft Windows Upgrade 	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p> <p>Каждый комплект включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office. 2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft: <ul style="list-style-type: none"> • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center 3) Лицензию на обновление 	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>

			операционной системы для рабочих станций Windows 10.	
2	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFcilty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>
3	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>
4	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License</p> <p>По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>
5	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>20 лицензий для виртуальных и облачных сред</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление</p>

	Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред			подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Химическая термодинамика</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов. 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i></p>
<p>Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса. <p><i>Умеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов. 	Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i>
Раздел 3. Термодинамическая теория растворов	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов. 	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i>
Раздел 4. Фазовые равновесия в	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических 	Оценка за <i>экзамен</i>

<p>многокомпонентных системах</p>	<p>характеристик процесса.</p> <ul style="list-style-type: none"> – термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов. 	<p><i>в 5 семестре</i></p>
<p>Раздел 5. Растворы электролитов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач. 	<p>Оценка за контрольную работу №4</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 6 семестре</i></p>

<p>Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – теорию гальванических явлений. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции. 	<p>Оценка за контрольную работу №5</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 6 семестре</i></p>
<p>Раздел 7. Химическая кинетика</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия; – теории кинетики, пути теоретического расчёта скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчётных методов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; 	<p>Оценка за контрольные работы №6 и №7</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 6 семестре</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> – предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции; – знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции. 	
<p>Раздел 8. Катализ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия; – основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении 	<p>Оценка за <i>экзамен в 6 семестре</i></p>

	<p>профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции; – знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции. 	
--	---	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Физическая химия»
 основной образовательной программы
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
 Форма обучения: *очная*

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
3		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
4		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»
Специальность 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий»**

Специализация – все специализации

Квалификация «Инженер»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020

Программа составлена кафедрой аналитической химии:
д.х.н., профессор Кузнецов В.В, ст. преп. Шалимова Е.Г. к.п.н. доцент Крылова Е.В.,

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аналитической химии
«28» мая 2020 г., протокол №7

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4.	Содержание дисциплины	9
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	9
4.2.	Содержание разделов дисциплины	10
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	17
6.	Практические и лабораторные занятия	19
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	19
6.2.	Лабораторные занятия	20
7.	Самостоятельная работа	22
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	22
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	22
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	22
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины зачета с оценкой и экзамена в 3 и 4 семестрах соответственно	28
8.4.	Структура и примеры билетов для зачета с оценкой и экзамена	30
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	31
9.1.	Рекомендуемая литература	31
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	32
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	32
10.	Методические указания для обучающихся	33
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	33
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	34
11.	Методические указания для преподавателей	35
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	35
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	36
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	37
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	47
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	47
13.2.	Учебно-наглядные пособия	48
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	48
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	48
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	48
14.	Требования к оценке качества освоения программы	50
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	57

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **18.05.01** «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой *аналитической химии* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 2х семестров (3го семестра и 7 семестра).

Цель дисциплины: приобретение обучающимися знаний по основным группам методов химического и физико-химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

Задачи курса

- изучение теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;
- ознакомление с принципами работы основных приборов в физико-химических методах;
- изучение метрологических основ аналитической химии;
- ознакомление с методами, широко используемыми в современной аналитической практике.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучения дисциплины «Аналитическая химия и ФХМА» при подготовке инженеров направлено на приобретение следующих общепрофессиональных, профессиональных (ОПК, ПК):

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2)

способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11)

знать:

основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа, теорию химических и физико-химических методов анализа, принципы работы основных приборов в физико-химических методах;

уметь:

применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач;

владеть:

пониманием целей и алгоритмов химического анализа, способами решения аналитических задач, оценкой возможностей каждого метода анализа, основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа; приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетических оценок; методологией методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике; системой выбора метода качественного и количественного химического анализа;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		3 семестр		7 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	4	144	5	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,45	160	1,78	64	2,67	96
Лекции (Лек)	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Лабораторные занятия (Лаб)	3,55	128	1,33	48	2,22	80
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа:	4,55	164	2,22	80	2,33	84
Контактная самостоятельная работа	4,55	0,4	2,22	0,2	2,33	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		163,6		79,8		83,8
Вид контроля:						
Зачет/зачёт	+	+	+	+	+	+

Виды учебной работы	Всего		3 семестр		7 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	243	4	108	5	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,45	120	1,78	48	2,67	72
Лекции (Лек)	0,9	24	0,45	12	0,45	12
Лабораторные занятия (Лаб)	3,55	96	1,33	36	2,22	60
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа:	4,55	123	2,22	60	2,33	63
Контактная самостоятельная работа	4,55	0,3	2,22	0,15	2,33	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		122,7		59,85		62,85
Вид контроля:						
Зачет/зачёт	+	+	+	+	+	+

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Часов академ				
		Всего	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Самост. работа
Семестр 3						
	Введение в современную аналитическую химию	2,5	0,5		-	2
	Раздел 1.Идентификация ионов элементов в растворе	23,5	3,5		12	8
1.1	1.1.Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ	4,5	0,5		3	1
1.2	1.2. Задачи и объекты химического анализа.	3,5	0,5		2	1
1.3	Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии	10,5	1,5		5	4
1.4.	Органические аналитические реагенты в анализе неорганических веществ.	5	1		2	2
	Раздел 2. Характеристика методов количественного анализа.	118	12		36	70
2.1.	Реакции осаждения в количественном анализе. Гравиметрический анализ.	7	1		-	6
2.2.	Использование других реакций в аналитической химии. Титриметрические методы анализа.	111	11		36	64
Итого в семестре 3		144	16	-	48	80
№	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Самост. работа
Семестр 7						
	Введение в ФХМА	2,5	0,5			2
3.	Раздел 3. Спектральные методы анализа	54	4		25	25
4.	Раздел 4. Электрохимические методы анализа	61	6		25	30
5.	Раздел 5. Хроматографические методы. Автоматизация методов	62,5	5,5		30	27

	химического анализа.					
5.1	Хроматографические методы	61	5		30	26
5.2	Автоматизация аналитических определений	1,5	0,5		-	1
Итого в семестре 7		180	16	-	80	84
ВСЕГО ЧАСОВ		324	32	-	128	164

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в современную аналитическую химию. Идентификация ионов элементов в растворе

1.1. Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ в материальном производстве, научных исследованиях, в контроле объектов окружающей среды.

Виды анализа. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Химические, физико-химические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитическая форма и аналитические признаки. Системный подход к анализу смесей элементов. Современные физико-химические методы идентификации элементов и соединений. Примеры решения задач аналитического контроля в химической технологии, в анализе объектов окружающей среды и др.

1.2. Задачи и объекты химического анализа.

Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Специфика аналитических реакций, используемых в анализе органических соединений. Основные требования, предъявляемые к методам химического анализа. Групповые, общие, частные, характерные и специфичные реакции. Пути повышения избирательности аналитических реакций.

Метрологические основы аналитических методов. Основные источники погрешностей результатов анализа и способы их оценки. Общая характеристика химического анализа как измерительного процесса. Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя граница определяемых содержаний, селективность, прецизионность в условиях сходимости (повторяемости) и воспроизводимости, правильность, экспрессность. Сравнение методов по их аналитико-метрологическим характеристикам.

Выбор метода анализа. Постановка аналитической задачи. Критерии выбора метода анализа. Составление рациональной схемы анализа с учетом свойств объекта анализа и операций по подготовке пробы к анализу, требований к результату анализа и его стоимости. Методы разделения и концентрирования. Гибридные методы анализа. Особенности определения малых содержаний неорганических и органических веществ. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация.

Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии.

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотно – основные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные, условные. Факторы, влияющие на химическое равновесие (комплексообразование, образование малорастворимых соединений,

изменение степени окисления определяемого иона, влияние природы растворителя, ионной силы, температуры, состава раствора).

Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности. Уравнения материального баланса реагентов системы. Вычисление рН растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований. Химические и физико-химические способы определения рН растворов. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования), расчет рН, применение в аналитической химии.

Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Равновесия аналитических реакций комплексообразования и управление ими. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Расчет коэффициентов побочных реакций. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии (обнаружение и количественное определение, маскирование, концентрирование). Использование реакций осаждения в аналитических целях и их характеристика. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков. Расчет условий осаждения и растворения осадков. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартный, и реальный окислительно-восстановительные потенциалы. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия и ее химико-аналитическое значение.

Органические аналитические реагенты в анализе неорганических веществ.

Органические соединения, применяемые в химическом анализе. Органические аналитические реагенты (ОР). Классификация ОР по типу реакций с неорганическими ионами. Комплексообразующие ОР и строение их молекул: функционально-аналитическая и аналитико-активная группы. Особенности и преимущества использования ОР, области применения. Теория действия комплексообразующих ОР: учет ионного состояния ОР и металла. Гипотеза аналогий и практические выводы из нее. Природа химической связи в комплексах ОР с ионами металлов и ее проявление в цветности комплексов. Реакции ОР с хромофорными элементами. ОР-осадители. Растворимость ОР и их комплексов с ионами металлов в воде и в органических растворителях. Применение ОР для аналитического концентрирования.

Раздел 2. Характеристика методов количественного анализа

Методы количественного анализа. Принципы и задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа. Примеры применения методов математической статистики для оценки результатов анализа. Правильность и прецизионность результатов анализа.

2.1. Реакции осаждения в количественном анализе. Гравиметрический анализ. Сущность гравиметрического анализа. Осаждаемая и гравиметрическая формы; требования, предъявляемые к ним. Важнейшие операции (этапы) гравиметрического анализа. Процесс образования осадков. Факторы, влияющие на полноту осаждения. Выбор осаждающего реагента. Неорганические и органические осадители в гравиметрическом анализе. Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Виды загрязнения осадков и способы их очистки. Получение гравиметрических форм. Источники погрешностей, точность и пути повышения точности гравиметрических определений. Вычисления в гравиметрическом анализе. Конкретные примеры практических определений. Достоинства и недостатки гравиметрического метода анализа. Осадительное титрование.

2.2. Использование других реакций в аналитической химии. Титриметрические методы анализа. Принцип титриметрии. Титрование и его этапы. Графическое изображение процесса титрования – кривые титрования, их виды. Скачок на кривой титрования, точка

эквивалентности (Т.Э.) и конечная точка титрования (К.Т.Т.). Первичные и вторичные стандарты. Приемы титриметрического анализа: прямое и обратное титрование, косвенные методы. Метрологическая характеристика титриметрических методов. Типы реакций, используемых в титриметрическом анализе; требования, предъявляемые к ним. Классификация титриметрических методов анализа.

2.2.1. Методы кислотно-основного титрования. Сущность метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых одноосновных протолитов. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых кислотно-основного титрования. Способы установления конечной точки титрования. Кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, показатель титрования (рТ). Правило выбора индикатора для конкретного случая титрования. Индикаторные погрешности и их оценка. Практическое применение метода кислотно-основного титрования. Использование неводных растворителей в кислотно-основном титровании.

2.2.2. Комплексометрическое титрование. Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Особенности реакции комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Условные константы устойчивости комплексонов и их практическое использование. Обоснование выбора оптимальных условий комплексометрического титрования. Кривые комплексометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых титрования. Способы установления Т.Э. и К.Т.Т. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексометрического титрования. Применение комплексонов в аналитической химии в качестве маскирующих агентов.

2.2.3. Методы окислительно-восстановительного титрования. Общая характеристика методов окислительно-восстановительного титрования. Окислительно-восстановительный потенциал и окислительно-восстановительная реакция. Факторы, влияющие на величину окислительно-восстановительного потенциала. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия. Характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода. Аналитические особенности других методов окислительно-восстановительного титрования (хроматометрия, броматометрия, ванадатометрия, цериметрия) в химическом анализе.

Раздел 3. Физико-химические методы анализа

3.1. Введение в физико-химические методы анализа (ФХМА).

ФХМА – составная часть современной аналитической химии. Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества. Относительный характер измерений в ФХМА. Предел обнаружения и чувствительность метода. Формула Кайзера. Верхний и нижний диапазоны определяемых содержаний. Линейный диапазон определяемых концентраций. Эталоны. Приемы количественных измерений (внешнего и внутреннего стандарта, добавок, титрования, дифференциальные методы) в ФХМА, их характеристика и условия применения. Аналитические и метрологические характеристики ФХМА.

3.2. Спектральные методы анализа.

Классификация спектральных методов анализа. Получение химико-аналитической информации при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Оптические методы анализа. Атомная и молекулярная спектроскопия. Абсорбционные и эмиссионные методы анализа.

Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы атомно-эмиссионного спектрального анализа. Источники возбуждения спектров. Атомно-эмиссионные линейчатые спектры. Правила отбора электронных переходов. Запись спектральных линий в виде термов. Схемы электронных переходов в атоме щелочного металла. Распределение Больцмана и заселенность уровней возбужденного состояния. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Процессы ионизации и самопоглощения в плазме, формула Саха. Спектральные приборы и способы регистрации спектра (визуальный, фотографический и фотоэлектрический). Качественный анализ, расшифровка эмиссионных спектров и идентификация элементов по их спектрам. Количественный анализ, формула Ломакина-Шайбе. Практика атомно-эмиссионной спектроскопии. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно связанной плазмой. Химико-спектральные методы анализа.

Атомно-эмиссионная фотометрия пламени. Газовые пламена как виды низкотемпературной плазмы, их характеристика. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Анионный и катионный эффекты. Методы количественных определений в пламенной фотометрии. Предел обнаружения, прецизионность, селективность. Области применения.

Атомно-абсорбционная спектрофотометрия. Общая характеристика метода. Поглощение электромагнитного излучения свободными атомами. Блок-схема прибора. Источники монохроматического излучения. Способы атомизации пробы. Модулятор, его назначение. Избирательность, достоинства и недостатки метода. Сравнение аналитических характеристик методов атомной абсорбции и атомной эмиссии.

3.3. Молекулярная спектроскопия. Спектрофотометрический анализ. Методы оптической молекулярной спектроскопии. Поглощение электромагнитного излучения молекулами. Электронные переходы и спектры поглощения молекул. Схемы электронных переходов. Сравнение аналитических сигналов, обусловленных $d-d^*$ -переходами, переходами с переносом заряда и $\pi-\pi^*$ -переходами. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения. Способы его определения. Оптимизация условий аналитических определений. Выбор оптимальной длины волны и рабочего светофильтра. Контрастность аналитической реакции. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера. Сравнение фотометрии и спектрофотометрии. Аппаратура для спектро- и фотометрических измерений. Характеристика фотометрических методов анализа. Избирательность в спектрофотометрии и ее обеспечение. Принцип аддитивности поглощения в анализе бинарных смесей поглощающих веществ, метод Фирордта. Точность результатов фотометрических определений. Дифференциальная фотометрия. Метод одно- и двусторонней дифференциальной фотометрии. Методы спектрофотометрического титрования.

Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа. Рассеяние света дисперсными системами. Связь оптической плотности с концентрацией определяемого вещества. Коэффициент мутности системы. Теоретические основы турбидиметрии и нефелометрии. Уравнение Рэлея. Требования, предъявляемые к используемым реакциям. Турбидиметрический кинетический метод. Возможности методов.

Люминесцентные методы анализа. Флуоресценция и фосфоресценция. Применение энергетической диаграммы Яблонского при рассмотрении синглет-синглетных и синглет-триплетных электронных переходов. Колебательная релаксация и внутренняя конверсия. Квантовый и энергетический выходы. Факторы, влияющие на интенсивность флуоресценции. Температурное и концентрационное тушение флуоресценции. Правило Стокса-Ломмеля. Связь строения молекулы органического соединения с его способностью

к флуоресценции. Зеркальная симметрия спектров поглощения и испускания (правило Левшина). Закон Вавилова. Схема флуориметрических измерений. Выбор первичного и вторичного светофильтров. Градуировочная зависимость и количественный анализ. Общая характеристика метода.

Раздел 4. Электрохимические методы анализа (ЭХМА).

Классификация ЭХМА. Классификация электродов и электрохимические методы. Поляризуемые и неполяризуемые электроды в ЭХМА. Используемые химические и электрохимические реакции, требования, предъявляемые к этим реакциям. Возможности ЭХМА.

Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Общая характеристика метода. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов. Подвижность ионов. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Кривые титрования. Факторы, влияющие на ход кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрических измерений, используемые электроды. Возможности метода, достоинства, недостатки. Примеры определений..

Высокочастотное титрование. Особенности метода. Принципиальная схема установки. Используемые индуктивные и емкостные безэлектродные ячейки. Формы кривых высокочастотного титрования. Аппаратура. Возможности метода. Примеры определений.

Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Определение метода. Используемые ячейки. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Ионметрия. Доннановский и диффузионный потенциалы. Классификация ионоселективных электродов. Основные характеристики ионоселективных электродов различных типов. Причины, обуславливающие избирательность электродов. Уравнение Никольского-Эйзенмана. Методы определения коэффициентов селективности, верхнего и нижнего предела диапазона определяемых содержаний. Угловой коэффициент электродной функции. Методы количественных определений и условия их применения. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионметрия). Возможности метода. Методы титрования. Обработка кривых потенциометрического титрования. Методы добавок.

Вольтамперометрические методы анализа. Классическая полярография, основы метода. Принципиальная схема полярографической установки. Используемые электроды, требования, предъявляемые к электродам. Поляризационные кривые индикаторных электродов. Ртутный капаящий электрод, твердые электроды. Полярограммы. Интерпретация полярограмм. Остаточный и конденсаторный токи. Фарадеевский ток. Свойства предельного диффузионного тока. Уравнение Ильковича. Уравнение полярографической волны Гейровского. Потенциал полуволны. Выбор и назначение полярографического фона. Аномалии на полярографических кривых и их устранение. Качественный и количественный полярографический анализ. Современные направления развития вольтамперометрии. Области использования. Возможности, достоинства и недостатки метода.

Амперометрическое титрование. Общая характеристика метода. Выбор условий амперометрических измерений. Принципиальная схема установки для амперометрического титрования. Типы кривых титрования. Биамперометрическое титрование, условия амперометрических измерений с двумя индикаторными электродами. Кривые титрования. Возможности, достоинства и недостатки метода. Примеры практического использования.

Кулонометрический метод анализа. Классификация методов кулонометрии. Объединенный закон Фарадея. Выход по току. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Особенности методов. Кулонометрия при контролируемом потенциале и при контролируемом токе. Поляризационные кривые. Выбор потенциала рабочего электрода. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Принципиальная схема кулонометрической установки. Область применения. Кулонометрическое титрование. Выбор тока электролиза.

Особенности генерированного титранта. Способы индикации конечной точки титрования (визуальные и инструментальные). Принципиальная схема установки для кулонометрического титрования. Практическое применение метода, его достоинства и недостатки.

Электрогравиметрический анализ. Способы выполнения определений. Общая характеристика метода. Процессы, протекающие при электролизе. Выбор электродов. Условия электроосаждения. Требования, предъявляемые к осадкам на электродах. Использование электроосаждения для целей концентрирования, определения и разделения. Внутренний электролиз. Достоинства и недостатки метода.

Раздел 5. Хроматографические методы. Автоматизация методов анализа.

Теоретические основы хроматографических методов. Области применения хроматографических методов анализа. Хроматограмма. Параметры удерживания. Физико-химические основы хроматографического процесса. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения и способу оформления процесса. Основы хроматографического разделения. Коэффициент распределения и коэффициент разделения. Основной закон хроматографии. Взаимосвязь формы выходной кривой и изотермы сорбции в колоночной хроматографии, аналитический аспект этой зависимости. Факторы, влияющие на скорость движения хроматографической зоны. Теория теоретических тарелок. Теоретическая тарелка. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Кинетическая теория хроматографии. Уравнение Ван-Деемтера. Критерии эффективности хроматографического процесса. Степень разделения и критерий селективности. Критерий разделения. Оптимизация процессов разделения смесей веществ.

5.1. Хроматографические методы.

5.1.1. Газожидкостная хроматография. Общая характеристика метода. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов хроматографа. Требования, предъявляемые к неподвижной и подвижной фазам. Детекторы, их классификация и требования к ним.

Методы идентификации веществ в газовой хроматографии. Линейные и логарифмические индексы удерживания. Корреляционные уравнения: связь параметров удерживания компонентов с их физико-химическими свойствами. Качественный анализ по логарифмическим индексам удерживания Ковача. Методы количественного анализа: метод абсолютной градуировки, метод нормирования, метод внутреннего стандарта. Поправочные коэффициенты к площадям пиков. Примеры практического использования газовой хроматографии.

5.1. 2. Жидкостная хроматография. Классификация методов жидкостной хроматографии. Особенности ВЭЖХ. Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления. Типы детекторов в ВЭЖХ. Жидкостно-адсорбционная ВЭЖХ. Нормально-фазовый и обращено-фазовый варианты: сорбенты, элюенты, разделяемые вещества. Типы взаимодействия сорбент-вещество, сорбент-элюент, элюент-вещество в ВЭЖХ. Фактор емкости, его физический смысл. Градиентное элюирование. Влияние эффективности, селективности и емкости колонки на разделение смесей анализируемых веществ. Методы идентификации веществ и количественного анализа в ВЭЖХ. Достоинства и недостатки ВЭЖХ. Ион-парная хроматография, примеры практического использования ВЭЖХ в анализе.

Распределительная бумажная хроматография. Основы бумажной хроматографии. Подвижная и неподвижная фазы. Миксотропный ряд растворителей. Требования к хроматографической бумаге. Хроматографические параметры. Типы хроматограмм: одномерная, двумерная, круговая, электрофоретическая. Метод обращенных фаз. Зависимость формы пятна от вида изотермы распределения. Методы идентификации веществ на бумажной хроматограмме. Количественный анализ в методе бумажной хроматографии. Достоинства и недостатки метода. Область применения.

5.1.3. Ионообменная и ионная хроматография. Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Особенности ионообменной хроматографии. Ионообменное равновесие. Константа ионного обмена. Изотермы ионного обмена. Влияние константы ионного обмена на форму изотермы ионного обмена. Коэффициент селективности. Синтетические ионообменники, катиониты и аниониты. Классификация и свойства. Сорбционные ряды. Виды обменной емкости ионообменников. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ. Применение ионообменной хроматографии в аналитической химии органических и неорганических соединений: разделение, очистка, концентрирование и т.д. Примеры применения ионообменной хроматографии в технологических процессах. Ионная хроматография. Блок-схема ионного хроматографа. Разделяющие и компенсационные колонки. Детекторы. Применение в аналитической химии. Аналитические возможности метода.

5.1.4. Гель-хроматография. Подвижная и неподвижная фазы. Общее уравнение, описывающее процесс гель-хроматографии. Сорбенты. Общий, внешний и внутренний объемы геля. Параметры элюирования. Выражение для коэффициента распределения и константы доступности. Возможности гель-хроматографии. Примеры практического использования.

5.1.5. Бумажная распределительная хроматография. Подвижная, неподвижная фаза. Особенности плоскостной хроматографии. Фактор разделения. Виды распределительных хроматографий

5.2. Автоматизация методов химического анализа.

Автоматический и автоматизированный анализ: цели и задачи. Дискретные автоматические анализаторы. Принцип действия, достоинства и недостатки. Проточные методы анализа растворов. Непрерывный проточный анализ и проточно-инжекционный анализ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	– Основные понятия и методы качественного и количественного анализа, теорию химических и физико-химических методов анализа, принципы работы основных приборов в физико-химических методах	+	+	+	+	+
	Уметь:					
2	– Применить приобретённые практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач.	+	+	+	+	+
	Владеть:					
3	пониманием целей и алгоритмов химического анализа, способами решения аналитических задач, оценкой возможностей каждого метода анализа, основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа; приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитметрических оценок; методологией методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике; системой выбора метода качественного и количественного химического анализа;	+	+	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:					
4	– способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+	+	+
5	– способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2)	+	+	+	+	+

6	– способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11)	+	+	+	+	+
---	--	---	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Учебным планом подготовки специалистов по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «*Аналитическая химия и физико-химические методы анализа*» выполняется в соответствии с Учебным планом в 3 и 7 семестрах и занимает 48 акад. ч. в 3 семестре и 80 часов в 7 семестре. Лабораторные работы охватывают 5 разделов дисциплины. В практикум входит 16 работ в 3 семестре и 12 работ в 7 семестре, примерно по 3 ч на каждую работу в 3 семестре и по 5 часов на каждую работу в 7 семестре. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Аналитическая химия*», а также дает навыки работы с основным лабораторным оборудованием и техники выполнения работ.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 36 баллов в 3 семестре (максимально по 3 балла за каждую работу) и 48 баллов в 7 семестре (максимально по 4 балла). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают (3 семестр)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Идентификация индивидуальных катионов в растворе.	3
2		Идентификация 2-х индивидуальных сухих солей, образованных одним из изучаемых катионов и одним из изучаемых анионов.	3
3	Раздел 2	Количественный химический анализ на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Кислотно-основное титрование. Приготовление стандартных растворов HCl и Na ₂ B ₄ O ₇ ·10 H ₂ O.	3
4		Кислотно-основное титрование. Стандартизация раствора HCl по раствору первичного стандарта Na ₂ B ₄ O ₇ ·10 H ₂ O.	3
5		Кислотно-основное титрование. Определение содержания декагидратакарбоната натрия в образце.	3
6		Применение синтетических ионообменников для количественного определения солей различных	3

		металлов в растворах.	
7		Количественный химический анализ на основе аналитических реакций комплексообразования. Приготовление стандартных растворов ЭДТА и $ZnSO_4$.	3
8		Комплексонометрическое титрование. Стандартизация раствора ЭДТА.	3
9		Комплексонометрическое титрование. Определение содержания солей различных металлов в растворе.	3
10		Определение жёсткости воды	3
11		Количественный химический анализ на основе аналитических реакций окисления-восстановления. Перманганатометрия. Приготовление стандартных растворов $KMnO_4$ и $(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$.	3
12		Перманганатометрия. Стандартизация раствора $KMnO_4$ по раствору первичного стандарта $(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$.	3
13		Перманганатометрия. Определение содержания сульфата железа(II) в растворе.	3
14		Приготовление растворов дихромата калия 0,05 н и тиосульфата натрия 0,05 н	3
15		Иодометрия. Определение содержания сульфата меди(II) в растворе.	3
16		Хроматометрическое определение сульфата железа (II)	3

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 3	Качественный визуальный атомно-эмиссионный спектральный анализ.	5
2		Атомно-абсорбционное определение меди в растворе.	5
3		Флуориметрическое определение роданина в растворе.	5
4		Турбидиметрическое определение хлорид-ионов в растворе.	5
5	Раздел 4	Определение щелочности природных и промышленных вод методом потенциометрического титрования.	5
6		Определение содержания нитрат-ионов, фторид-ионов или хлорид-ионов в технических образцах методом прямой ионометрии.	5
7		Кондуктометрическое титрование солей никеля раствором ЭДТА.	5
8		Определение кислот методом кулонометрического титрования.	5

9	Раздел 5	Определение гидрофосфата и хлорида натрия в смеси методами ионного обмена и потенциометрического титрования.	5
10		Разделение смеси ионов железа(III), никеля(II) и кобальта(II) методом круговой бумажной хроматографии с последующим количественным определением содержания железа (III).	5
11		Разделение смеси голубого декстрана и арсеназо (I) методом гель-хроматографии и их количественное определение фотометрическим методом.	5
12		Анализ смеси бензола, нитробензола и бензонитрила в их смеси методом ВЭЖХ	5

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Аналитическая химия и физико-химические методы анализа*» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 80 ч в 3 семестре и 84 часа в 7 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях учебного материала;
- регулярную подготовку к лабораторным работам, в том числе выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Учебным планом подготовки специалистов по специальности 18.03.01 Химическая технология материалов современной энергетики не предусмотрено выполнение реферативно-аналитической работы по дисциплине «*Аналитическая химия*».

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины в 3 семестре

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 24 балла, по 8 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 1.1.

1. В растворе какого реагента следует растворить осадок $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ для определения в нем ионов Ca^{2+} ?
2. Какое условие нужно обеспечить, чтобы действием гидрата аммиака разделить смесь катионов никеля и алюминия?

Вопрос 1.2.

1. Какую формулу нужно использовать для расчета pH в растворе уксусной кислоты?
2. По какой формуле рассчитывают концентрацию ионов водорода в водном растворе гидрофосфата натрия?

Вопрос 1.3.

1. Какой из анионов – оксалат, фосфат или фторид при прочих равных условиях обеспечивает наибольшую полноту осаждения ионов бария?
2. Какой из катионов – Ba^{2+} , Ag^+ , Fe^{3+} - будет осажден наиболее полно при действии фосфата натрия на раствор его соли?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 2.1.

1. С каким индикатором можно оттитровать 0,1000 М раствор H_3PO_4 до NaH_2PO_4 ? Ответ подтвердите расчетом.
2. Какой индикатор следует использовать при определении содержания гидроксида натрия, если в растворе присутствует ацетат натрия? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций и расчетами.

Вопрос 2.2.

1. По какой формуле рассчитывают количество моль эквивалента иона аммония при его определении формальдегидным методом? Приведите уравнения реакций, иллюстрирующих схему титрования.
2. Титруют смесь гидроксида натрия и карбоната натрия раствором HCl с индикатором метиловым оранжевым. Какие компоненты смеси при этом будут оттитровываться? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций.

Вопрос 2.3.

1. Рассчитать титр раствора H_2SO_4 по NaOH ($T(\text{H}_2\text{SO}_4/\text{NaOH})$), если $c(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1000$ моль-экв/л. $M(\text{NaOH}) = 40$ г/моль.
2. Навеску NaOH 1,5238 г, загрязненную карбонатом (Na_2CO_3), растворили и разбавили дистиллированной водой до 100 мл в мерной колбе. На титрование 10,00

мл полученного раствора с индикатором метиловым оранжевым потребовалось 22,53 мл раствора HCl с $T(\text{HCl}) = 0,003650$ г/мл. На титрование такого же объема раствора с индикатором фенолфталеином потребовалось 18,50 мл HCl. Рассчитать процентное содержание Na_2CO_3 в NaOH.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – ___ баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 2.1.

1. Напишите формулу для расчета окислительно-восстановительного потенциала в точке эквивалентности. Чему равно значение окислительно-восстановительного потенциала в точке эквивалентности при титровании 0,05 н. раствора I_2 0,05 н. раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, если $E_{\text{I}_2/\text{I}^-}^0 = 0,54 \text{ В}$, а $E_{\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}}^0 = 0,09 \text{ В}$? Ответ подтвердите расчётом и запишите уравнения соответствующей химической реакции и полуреакций, изобразите ход кривой титрования.
2. Напишите формулу для расчета реального окислительно-восстановительного потенциала от pH раствора. Чему равно значение реального окислительно-восстановительного потенциала полуреакции восстановления пероксида водорода при pH 4? Ответ подтвердите расчетом.

Вопрос 2.2.

1. По какой формуле рассчитывают значение реального окислительно-восстановительного потенциала полуреакции, если окисленная форма участвует в побочной реакции комплексообразования. Ответ подтвердите уравнениями химических реакций и полуреакций на конкретном примере.
2. Как вычисляют число молей эквивалента $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ при определении иодометрическим методом? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций и полуреакций. Предложите физико-химический метод определения концентрации дихромата калия в растворе.

Вопрос 2.3.

1. Определение содержания железа(II) в растворе проводят методом потенциометрического титрования. Сколько железа содержит образец, если навеска этого образца массой 0,1700 г после растворения и восстановления железа до железа (II) оттитрована 8,40 мл раствора перманганата калия с $T(\text{KMnO}_4/\text{Fe}) = 0,006200$ г/мл?
2. Объясните принцип ионного обмена. Приведите уравнения химических реакций. Перечислите известные вам типы ионообменников.

Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины в 7 семестре

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 36 балла, по 12 баллов за каждую работу.

Вопрос 3.1

1. Атомно-абсорбционный анализ. Способы атомизации. Какую функцию выполняет лампа с полым катодом? Области применения метода.
2. Закон Бугера-Ламберта -Бера и отклонения от него.

Вопрос 3.2.

1. Ошибки в фотометрии. Зависимость погрешности определения концентрации от величины светопоглощения. Причины, приводящие к возникновению ошибок при определении меди в виде аммиаката ($\epsilon_{640} = 10^2$).
2. Схематически изобразите график зависимости турбидиметрического титрования сульфат-ионов раствором хлорида бария, при условии равенства концентраций. Укажите условия определения и дайте подробное объяснение.

Вопрос 3.3.

1. Определить процентное содержание железа в алюминиевом сплаве, если относительному почернению $\Delta S = 0$ соответствовала концентрация $C_{\text{Fe}} = 1,7\%$, а для эталона с концентрацией $C_1 = 0,72\%$, $\Delta S_1 = -0,48$, $\Delta S_x = -0,24$. Для определения железа применён метод эмиссионного спектрального анализа.
2. При фотометрическом определении хлорида железа (3+) раствором аскорбиновой кислоты на титрование 10 мл ионов Fe^{3+} затрачено 4,5 мл 0,01 М раствора аскорбиновой кислоты. Рассчитайте содержание хлорида железа (3+), если объем колбы с раствором соли 100,00 мл.

Вопрос 4.1.

1. Кондуктометрия
2. Высокочастотное титрование

...

Вопрос 4.2.

1. Проводится потенциометрический анализ способом калибровочного графика с использованием ионоселективных электродов (ИСЭ) в качестве индикаторных и хлоридсеребряного электрода сравнения. На основании данных о коэффициентах селективности ($K_{i,j}$) подобрать электроды для определения ионов (i) в присутствии мешающих ионов (j) (отмечены *) $\text{CaCl}_2 + \text{Mg}^*\text{Cl}_2$, если $K_{\text{Ca,Mg}} = 0,034$, $K_{\text{Ca,Mg}} = 0,34$, $K_{\text{Mg,Ca}} = 0,34$, $K_{\text{Mg,Ca}} = 3,34$. Дайте подробные объяснения.
2. Рассчитайте разницу стандартных окислительно-восстановительных потенциалов и определите, будут ли ионы свинца мешать ионам меди при электрогравиметрическом определении, если $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,345 \text{ В}$, а $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,126 \text{ В}$. Почему в электрогравиметрии при проведении электролиза напряжение тока поддерживают выше потенциала разложения? Дайте подробный ответ.

Вопрос 4.3.

1. При титровании 25,00 см³ смеси соляной и уксусной кислот 0,1050 н. раствором едкого натра были получены следующие показатели по шкале высокочастотного титратора. Определите концентрации кислот в моль-экв/л. Объясните ход кривой титрования, если $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$

V, см ³ NaOH	2	4	5	6	7	8	9
Показания прибора	62	51	37	32	23	21	23
V, см ³ NaOH	11	13	15	16	17	18	19
Показания прибора	26	31	37	39	44	56	68

2. Навеску технического алюминия массой 1,2245 г растворили и, содержащиеся в виде примеси ионы, кулонометрически оттитровали электрогенерированными ионами при постоянной силе тока 4,0 мА. Точка эквивалентности фиксировалась потенциометрически. Время электролиза составило 80 сек. Определите массовую долю железа в алюминии.

Вопрос 5.1.

2.Высокоэффективная хроматография

3.Ионообменная хроматография

Вопрос 5.2

1. Требования, предъявляемые к подвижной и неподвижной фазам в ГЖХ. Чем обусловлена толщина слоя неподвижной фазы на носителе?...

2. Определение метода гель – хроматографии. От каких факторов зависит разделение молекул в гель – хроматографии? Неподвижная и подвижная фазы в этом методе.

Вопрос 5.3.

1. Рассчитайте K_D и $K_{ав}$ для веществ А и В, разделенных на колонке с сефадексом G-25 с массой сухого геля 20г, если $V_R(A) = 45 \text{ см}^3$, $V_R(B) = 60 \text{ см}^3$. Воспользуйтесь справочными данными для 1 г сефадекса G-25: $V_t = 5 \text{ см}^3$, $V_0 = 2,0 \text{ см}^3$, $V_i = 2,5 \text{ см}^3$. Изобразите вид выходной кривой для данного случая.

2. Для хроматографического определения ионов никеля (II) на бумаге способом осадочной хроматографии, бумагу пропитали аммиачным раствором диметилглиоксима, приготовили 3 стандартных раствора. Навеску 0,1240 г гексагидрата хлорида никеля растворили в мерной колбе на 50 мл. Затем из этой колбы отобрали 5,00; 10,00 и 20,00 мл, поместили в мерные колбы на 50 мл и довели до метки дистиллированной водой. Исследуемый раствор также приготовили в колбе на 50 мл. После получения первичной хроматограммы, ее поместили в дистиллированную воду и выждали некоторое время. Высота пиков стандартных растворов равна 12,75 мм, 18,75 мм и 30,65 мм соответственно. Высота пика исследуемого раствора – 24,5 мм. Определите содержание никеля (мг) в исследуемом растворе.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет).

Итоговый контроль проводится в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов в 3 семестре и . Билет итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов: 1 вопрос – 9 баллов, вопрос 2 – 9 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 9 баллов, вопрос 5 – 3 балла.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет) в 3 семестре.

Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу при проведении итогового контроля в форме зачета – 40 баллов.

1. Основные положения протолитической теории.
2. Термодинамическая, концентрационная и условная константы равновесия.
3. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность).
4. Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции.
5. Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности.
6. Вычисление рН растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований.
7. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования).
8. Аналитические реакции комплексообразования. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений.
9. Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков.

10. Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал.
11. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций.
12. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования.
13. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами.
14. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.

8.3.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет) в 7 семестре.

Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу при проведении итогового контроля в форме зачета – 16 баллов.

- 1.Атомно-эмиссионный анализ
- 2.Атомно-эмиссионная фотометрия пламени.
- 2.Атомно-абсорбционный анализ
- 3.Фотометрия. Закон Бугера-Ламберта-Бера
- 4.Фототурбидиметрия.
5. Нефелометрия.
- 6.Флуориметрический анализ
- 7.Кондуктометрия
- 8.Высокочастотное титрование
- 9.Прямая потенциометрия. Электроды
- 10.Потенциометрическое титрование
- 11.Классическая полярография
- 12.Амперометрическое титрование
- 13.Кулонометрия.
- 14.Электрогравиметрия
- 15.Газо-жидкостная хроматография
- 16.Высокоэффективная хроматография
- 17.Ионообменная хроматография
- 18.Гель-хроматография
- 19.Бумажная хроматография

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Учебник для вузов/ Под ред. О.М. Петрухина,- 2-ое изд., стереотипное, исправленное, -М.: ООО Путь, ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 400 с. (базовый учебник)
2. Кузнецов В.В. Аналитические реакции для идентификации ионов элементов в растворах. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. -163 с.
3. Практикум по физико-химическим методам анализа. Учебное пособие./ Под ред. О.М. Петрухина, 2-ое изд., стереотипное, исправленное. - М.: ООО Путь: ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 248 с. (базовый учебник)
4. Физико-химические методы анализа. Задачи и вопросы. Под ред. проф. Кузнецова В.В. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 244 с.
5. Задания по аналитической химии, уч. пособие / Е.В. Крылова, 2-ое изд. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 112 с.
6. Задания по аналитической химии, уч. пособие / Е.В. Крылова, Е.Г. Шалимова 3-ье изд. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 152 с.

Б. Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Учебник для вузов./ Под ред.О.М. Петрухина. - М.: Химия, 2001. – 496 с.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство./Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2001. - 464с.
3. Крылова Е.В. Задания по аналитической химии. Части I, II: Учебно – методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003, 2004. – 40 с., 44 с.
- Ю.Ю. Лурье. Справочник по аналитической химии. Справ. изд. – М.:Химия, 1989. – 448 с.
- Кузнецов В.В., Ермоленко Ю.В., Семенова И.Н. Номенклатурные правила ИЮПАК в курсе аналитической химии. Химические методы анализа. Учебно-методическое пособие.- М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 72 с.
6. Окислительно-восстановительное и комплексонометрическое титрование: практическое пособие по курсу аналитической химии./ Под. ред. В.В. Кузнецова. М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 60 с.
7. Кузнецов В.В. Применение органических аналитических реагентов в анализе неорганических веществ. Учебн. пособие. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1972. – 145 с.
8. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Лаб. практикум. Под ред. Рогатинской С.Л., – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 96 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал аналитической химии» ISSN 0044-4502
- Журнал «Analytica Chimica Acta» ISSN 0003-2670
- Журнал «Химико-фармацевтический журнал» ISSN 0023-1134

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.rusanalytchem.ru>
- <http://www.chemical-analysis.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 200);

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 450);

- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 30.05.2019).

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 30.05.2019).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 30.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 30.05.2019).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 30.05.2019).

- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 30.05.2019).

– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: <https://moodle.muctr.ru/> (дата обращения: 20.02.2019).

– Zoom.- конференция – Режим доступа: <https://zoom.us/> (дата обращения: 20.02.2019).

–

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Лабораторные занятия начинаются с индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом группы. Содержание беседы включает: проверку домашнего задания по решению задач, составлению методики выполнения лабораторной работы, подбору справочных данных и др. В ряде случаев студенты представляют и «защищают» выполненные дома расчётно-графические работы (РГР). При успешном выполнении всех видов работ студент допускается к выполнению лабораторной работы, результат которой оценивается (от 3х до 6 баллов) баллами количеством баллов. РГР также оценивается баллами по 4 за каждую.

Материал курса «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа». Часть I, изучаемый в течение семестра, включает следующие разделы:

- качественный химический анализ;
- протолитические равновесия, кислотно-основное титрование;
- равновесия реакций комплексообразования, комплексонометрия;
- окислительно-восстановительное титрование.

По каждому разделу предусмотрены следующие формы изучения материала: лекции, занятия, лабораторные работы, обработка и представление результатов работы.

Усвоение материала контролируется проведением рубежных контрольных работ по соответствующим темам курса.

Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении домашних заданий, подготовке к лабораторным и контрольным работам.

Каждая контрольная работа представлена в виде билетов, содержащих от 3-х до 8-ми вопросов, включающих теоретический материал, задания по использованию теоретических знаний для практических (аналитических) целей, расчетные задачи. Каждый вопрос билета в зависимости от его сложности, оценивается соответствующим числом баллов. (Примеры билетов прилагаются.)

«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

Итоговый контроль завершает изучение курса «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа». При составлении билетов контрольной работы был использован единый подход. Каждый вариант итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов и включает в себя ознакомительный материал по физико-химическим методам анализа:

- вопросы теории конкретного метода анализа, его метрологические характеристики;
 - задания на применение теоретических знаний для решения конкретных аналитических задач;
 - задачи по нахождению важнейших количественных параметров того или иного метода анализа и на определение содержания определяемых компонентов в различных объектах.
- Все вопросы итоговой контрольной работы оцениваются соответствующим количеством баллов. В каждом варианте сумма баллов равна 20 в третьем семестре и 16 баллов в седьмом соответственно.

Итоговая оценка дифференцированного зачета включает все виды отчета студентов по изучаемым разделам курса «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», согласно рейтинга.

Студент может обратиться за консультацией к лектору потока в предусмотренные дни и часы соответствующим доступным для студента расписанием.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При чтении лекций по I-ой части курса следует уделить основное внимание следующим разделам:

Аналитическая химия – наука о методах анализа веществ. Химические, физико-химические и физические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Методы качественного и количественного анализа веществ.

Основы качественного химического анализа. Групповые и селективные реакции и реагенты. Применение систематического и дробного методов при качественном анализе смесей ионов.

Основные типы химических равновесий в гомогенных и гетерогенных системах, лежащие в основе методов качественного и количественного анализа (кислотно-основные взаимодействия, реакции комплексообразования, окисления – восстановления, осаждения).

Органические аналитические реагенты и их применение в анализе.

Теоретические основы гравиметрических и титриметрических методов анализа и применение этих методов при анализе неорганических и органических веществ.

Метрологические характеристики методов, критерии выбора метода анализа и принцип составления схемы анализа.

При чтении части 2, следует особое внимание уделить следующим вопросам:

Введение в физико-химические методы анализа. Аналитический сигнал.

Классификация ФХМА. Относительный характер измерений в ФХМА. Эталоны.

Спектральные методы анализа. Атомно-эмиссионная, атомно-абсорбционная спектроскопия. Абсорбционная молекулярная спектрофотометрия. Люминесцентные методы анализа.

Фотонейло- и турбидиметрия. Электрохимические методы анализа.

Кондуктометрические, потенциометрические, кулонометрические,

вольтамперометрические методы анализа. Хроматографические методы. Газо-жидкостная, распределительная, ионообменная, высокоэффективная жидкостная и гель-хроматография. Бумажная хроматография.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль с помощью контрольных работ, проверки домашних заданий и самостоятельная работа. При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: материалы, размещенные на страницах социальных сетей РХТУ им. Д. И. Менделеева, работа в мессенджере, работа в ЭИОС, работа по E-mail, Zoom-конференция: <https://zoom.us/>.

– объем часов для контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

– смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки

документов. Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

**Электронные информационные ресурсы доступные пользователям РХТУ им.
Д.И. Менделеева в 2019году. (на 01.01.2019 г.)**

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	<p>ЭБС «Лань»</p> <hr/> <p>ЭБС «ЛАНЬ»</p>	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00</p> <p>С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <hr/> <p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.</p> <p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".</p> <hr/> <p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный</p>

			исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00</p> <p>С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p> <p>с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки";</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Электронные версии периодических и неперидических изданий по различным отраслям науки</p>

6	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00</p> <p>С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
7	Справочно- правовая система «Консультант+»,	<p>Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г.</p> <p>С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	Справочно- правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г.</p> <p>С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
9	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г.</p>	<p>Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.</p>

		<p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	
10	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.</p>
12	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г.</p> <p>С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>

		<p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	
13	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г.</p> <p>С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г.</p> <p>С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г.</p> <p>С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		адресам неограничен.	
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.</p>
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials

			<p>(The Landolt-Bornstein Database)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов.</p> <p>«Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.</p>

21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наук.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послые тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральное агентство по интеллектуальной собственности (ФИПС)

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Аналитическая химия и физико-химические методы анализа*» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Методические разработки по работе с оборудованием и на приборах химического анализа.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном виде.

Список электронных ресурсов:

[Портал аналитической химии](#) (методики, рекомендации, справочники)

<http://www.chemical-analysis.ru/>

<http://analyt.chem.msu.ru/>

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Портал Аналитическая химия в России:

<http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт	210	бессрочная

		№ Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328		
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ИСМ-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 Идентификация ионов элементов в растворе	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы методов химического анализа; - процессы формирования аналитического сигнала в различных методах; – основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.– <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией химических методов, широко используемых в современной аналитической практике; - системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; - оценкой возможностей метода анализа; - основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа 	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за текущий контроль</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>
Раздел 2 Количественный химический анализ	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы методов химического анализа; - процессы формирования аналитического сигнала в различных методах; – основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.– <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией химических 	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за текущий контроль</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>

	<p>методов, широко используемых в современной аналитической практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> - системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; - оценкой возможностей метода анализа; - основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа 	
<p>Раздел 3. Спектральные методы анализа</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы методов ИМХА; - процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА; - рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах; - основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике; - системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; - оценкой возможностей метода анализа; - основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа 	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за текущий контроль</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>
<p>Раздел 4. Электрохимические методы анализа</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы методов ИМХА; - процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА; - рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах; 	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за текущий контроль</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>

	<p>– основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.–</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике; - системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; - оценкой возможностей метода анализа; - основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа 	
<p>Раздел 5. Хроматографические методы</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы методов ИМХА; - процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА; – рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах; – основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.– <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике; - системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; - оценкой возможностей метода анализа; 	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за текущий контроль</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>

	- основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа	
--	--	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

« _____ »

основной образовательной программы

« _____ »

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Дисперсные системы и поверхностные явления"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена заведующим кафедрой коллоидной химии д.х.н., профессором В.В. Назаровым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры коллоидной химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «15» апреля 2020 г., протокол №13

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические и лабораторные занятия	11
	6.1. Практические занятия	11
	6.2. Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
	8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
	8.1.1. Примеры индивидуальных (домашних) заданий	12
	8.1.2. Примеры контрольных вопросов для самостоятельной подготовки	13
	8.1.3. Примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины	14
	8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена)	15
	8.3. Структура и примеры билетов для экзамена	18
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
	9.1. Рекомендуемая литература	19
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	19
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	20
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	
11.	Методические указания для преподавателей	
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	22
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	30
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	30
	13.2. Учебно-наглядные пособия	30
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	30
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	30
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	31
14.	Требования к оценке качества освоения программы	31

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» (уровень специалитета), с рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой коллоидной химии РХТУ. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Дисперсные системы и поверхностные явления» относится к обязательным дисциплинам базовой части модуля Б1 и ее программа рассчитана на изучение в 6 семестре обучения.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основами термодинамики поверхностных явлений, способами получения и важнейшими свойствами дисперсных систем.

В задачи первой части дисциплины входит рассмотрение особенностей поверхностных слоев, их термодинамических свойств, адгезии, смачивания, адсорбции, электрических явлений на поверхности. Во второй части дисциплины основное внимание уделяется кинетическим свойствам дисперсных систем, вопросам агрегативной и седиментационной устойчивости, кинетике коагуляции, структурообразованию и структурно-механическим свойствам дисперсных систем. Рассматриваются также вопросы получения и свойства конкретных дисперсных систем.

Программа составлена в расчете на знание студентами дисциплин математики, физики, общей и неорганической, органической и физической химии (в первую очередь химической термодинамики).

Контроль успеваемости студентов ведется согласно принятой в РХТУ им. Д.И. Менделеева рейтинговой системе. Итоговый контроль проводится в форме экзамена.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Дисперсные системы и поверхностные явления» способствует формированию следующих компетенций:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины на базовом уровне студент должен

Знать:

- признаки объектов коллоидной химии и их классификацию.
- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов).
- основные теории физической адсорбции.
- основные представления о строении двойного электрического слоя;
- природу электрокинетического потенциала;
- основные электрокинетические явления.
- условия применимости закона Стокса;
- закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа.
- природу седиментационной и агрегативной устойчивости;
- основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем;
- основные положения теории ДЛФО;
- причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции.

- типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования;
- классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.

Уметь:

- рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность.
- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.
- рассчитывать основные характеристики пористой структуры.
- рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза.
- рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам.
- рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.
- рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем.

Владеть:

- представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе.
- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла.
- знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности.
- знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского;
- методами определения электрокинетического потенциала.
- методом седиментационного анализа.
- методами определения критической концентрации мицеллообразования;
- методами исследования кинетики коагуляции.
- методами измерения и анализа кривых течения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5,0	180
Контактная работа – аудиторные занятия	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32
Самостоятельная работа	2,22	80
Контактная самостоятельная работа	2,22	-
Подготовка к лабораторным работам		40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		40
Экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:	экзамен	

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Астрономические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5,0	135
Контактная работа – аудиторные занятия	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24

Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24
Самостоятельная работа	2,22	60
Контактная самостоятельная работа	2,22	-
Подготовка к лабораторным работам		30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		30
Экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:	экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академических часов			
		Всего	Лек	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии	2	2	-	1
2	Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений	35	8	8	19
3	Раздел 3. Адсорбционные равновесия	27	6	4	17
4	Раздел 4. Электрические явления на поверхностях	16	4	4	8
5	Раздел 5. Кинетические свойства дисперсных систем	19	4	4	11
6	Раздел 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	28	5	8	15
7	Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем	16	3	4	9
8	Заключение	1	1	-	-
	Экзамен	36			
	Итого	144	32	32	80

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии

Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные поверхностные явления: адгезия и смачивание, капиллярность, адсорбция, электрические явления на поверхностях и др.

Основные признаки дисперсных систем - гетерогенность и дисперсность; поверхностная энергия; количественные характеристики дисперсности. Классификация

дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Классификация свобододисперсных систем по размерам частиц и по взаимодействию между дисперсионной средой и дисперсной фазой. Роль поверхностных явлений и дисперсных систем в природе, промышленности и, в частности, химической технологии.

Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений

Общая характеристика поверхностной энергии. Поверхностная энергия в общем уравнении 1-го и 2-го начал термодинамики. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Поверхностное натяжение - характеристика природы соприкасающихся фаз и их взаимодействия. Свойства поверхностей жидких и твердых тел. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней удельной поверхностной энергии (полной поверхностной энергии). Зависимость энергетических параметров поверхности от температуры. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии.

Адсорбция и поверхностное натяжение. Связь величины адсорбции с параметрами системы: изотерма, изопикна и изостера адсорбции. Метод избытков Гиббса. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил межфазного взаимодействия. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Смачивание и краевой угол. Закон Юнга. Связь работы адгезии с краевым углом (уравнение Дюпре-Юнга). Лиофильные и лиофобные поверхности. Методы определения краевых углов. Влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) на смачивание. Растекание жидкостей. Коэффициент растекания по Гаркинсу. Эффект Марангони. Межфазное натяжение на границе между взаимно-насыщенными жидкостями и правило Антонова. Практическое значение адгезии, смачивания и растекания.

Дисперсность и термодинамические свойства тел. Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности на внутреннее давление тел (уравнение Лапласа). Поверхностная энергия и равновесные формы тел. Принцип Гиббса-Кюри. Закон Вульфа. Капиллярные явления (уравнение Жюрена), их роль в природе и технологии. Методы определения поверхностного натяжения. Зависимость термодинамической реакционной способности от дисперсности. Уравнение Кельвина. Влияние дисперсности на растворимость, константу равновесия химической реакции, температуру фазового перехода.

Получение дисперсных систем. Методы диспергирования. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Гомогенная и гетерогенная конденсация. Метастабильное состояние. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы, критический радиус зародыша. Две стадии образования новой фазы. Связь кинетики образования новой фазы с пересыщением. Управление дисперсностью при гомогенной конденсации. Примеры получения дисперсных систем методами физической и химической конденсации.

Раздел 3. Адсорбционные равновесия

Классификация механизмов адсорбции (физическая адсорбция, хемосорбция и ионообменная адсорбция). Природа адсорбционных сил. Особенности составляющих сил Ван-дер-Ваальса (ориентационных, индукционных и дисперсионных) при адсорбции. Уравнение для потенциальной энергии взаимодействия атома (молекулы) с поверхностью тела.

Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Закон Генри. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Определение констант этого уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Уравнение Фрейндлиха. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эммета, Теллера (БЭТ), уравнение изотермы адсорбции, его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ и расчет его констант. Определение удельной поверхности методом БЭТ.

Адсорбция газов и паров на пористых материалах. Количественные характеристики пористых материалов. Пористые тела корпускулярной, кристаллической и губчатой

структуры, методы их получения. Классификация пор по Дубинину и ее взаимосвязь с теориями адсорбции.

Теория капиллярной конденсации. Капиллярно-конденсационный гистерезис. Расчет интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по размерам.

Особенности адсорбции на микропористых материалах. Потенциальная теория Поляни. Адсорбционный потенциал. Характеристическая кривая адсорбции. Температурная инвариантность и аффинность характеристических кривых. Обобщенное уравнение теории Дубинина объемного заполнения микропор, частные случаи этого уравнения (уравнение Дубинина-Радушкевича). Адсорбция газов и паров в химической технологии.

Адсорбция поверхностно-активных веществ. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность, правило Дюкло-Траубе. Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра. Уравнение Шишковского. Уравнения состояния газообразных поверхностных (адсорбционных) пленок. Типы поверхностных пленок и определение их характеристик. Весы Ленгмюра. Факторы, определяющие агрегатное состояние адсорбционных пленок. Определение строения адсорбционного слоя и размеров молекул ПАВ.

Раздел 4. Электрические явления на поверхности

Двойной электрический слой (ДЭС), механизмы образования ДЭС. Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнения Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС по этим кривым.

Общие представления о теориях строения ДЭС. Теория Гуи – Чепмена. Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС и его решение. Толщина диффузного слоя и влияние на нее различных факторов. Двойной электрический слой по теории Штерна, перезарядка поверхности. Примеры образования ДЭС. Мицеллы и их строение.

Четыре вида электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал и влияние на него различных факторов. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для скорости переноса при электроосмосе и электрофорезе. Эффекты, не учитываемые этим уравнением (поверхностная проводимость, электрофоретическое торможение, релаксационный эффект). Практическое использование электрокинетических явлений.

Раздел 5. Кинетические свойства дисперсных систем

Основы седиментационного анализа. Связь скорости осаждения частиц с их размером. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам. Экспериментальные методы в седиментационном анализе.

Молекулярно-кинетическая природа броуновского движения. Связь между среднеквадратичным сдвигом частиц и коэффициентом диффузии (закон Эйнштейна-Смолуховского). Экспериментальная проверка закона Эйнштейна-Смолуховского. Следствия из теории броуновского движения.

Седиментационно-диффузионное равновесие, гипсометрический закон. Седиментационная устойчивость дисперсных систем.

Раздел 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем

Общие вопросы устойчивости дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивости систем. Лиофильные и лиофобные системы: самопроизвольное образование одних и необходимость стабилизации других. Критерий лиофильности систем по Ребиндеру-Щукину.

Лиофильные дисперсные системы. Классификация и общая характеристика поверхностно-активных веществ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ. Солюбилизация. Основные факторы, влияющие на критическую концентрацию мицеллообразования (ККМ). Методы определения ККМ. Применение ПАВ.

Лиофобные дисперсные системы. Факторы устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Определение скорости и времени половинной коагуляции. Зависимость числа частиц разного порядка от времени.

Основные положения теории Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека (ДЛФО). Расклинивающее давление и его составляющие. Энергия электростатического отталкивания при взаимодействии слабозаряженных поверхностей. Силы и энергия притяжения. Общее уравнение для энергии взаимодействия дисперсных частиц. Потенциальные кривые взаимодействия частиц в ионостабилизированных дисперсных системах. Потенциальный барьер и его зависимость от толщины диффузного слоя. Коагуляция в первом и втором минимумах. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Порог быстрой коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Закон Дерягина. Стабилизация дисперсных систем высокомолекулярными соединениями (ВМС) и ПАВ. Методы очистки промышленных и бытовых стоков, основанные на изменении агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем.

Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем

Типы структур, образующихся в агрегативно-устойчивых и агрегативно-неустойчивых дисперсных системах. Жидкокристаллическое состояние агрегативно-устойчивых дисперсных систем.

Возникновение объемных структур в агрегативно-неустойчивых (лиофобных) дисперсных системах. Взаимосвязь между видом потенциальной кривой взаимодействия частиц (по теории ДЛФО) и типом возникающих структур. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие. Теория структурообразования (физико-химическая механика) как основа получения новых материалов.

Реологический метод исследования дисперсных систем. Основные понятия и идеальные законы реологии. Моделирование реологических свойств тел. Модель Максвелла, модель Кельвина-Фойгта, модель Бингама.

Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Псевдопластические и дилатантные жидкости и твердообразные тела. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера, Марка-Куна-Хаувинка. Реологические свойства структурированных жидкообразных и твердообразных систем.

8. Заключение

Поверхностные явления и дисперсные системы в химической технологии. Коллоидная химия и охрана окружающей среды.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы дисциплины						
		1	2	3	4	5	6	7
Знать:								
1.	- признаки объектов коллоидной химии и их классификацию	+	+	+				
2.	- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов); основные теории физической адсорбции		+					
3.	- основные представления о строении двойного электрического слоя; природу электрокинетического потенциала; основные электрокинетические явления.				+	+	+	
4.	- условия применимости закона Стокса;			+				
5.	- закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа.			+				
6.	- природу седиментационной и агрегативной устойчивости; - основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем; - основные положения теории ДЛФО; - причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции.					+	+	+
7.	- типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; - классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.						+	+
Уметь:								
8.	- рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность.	+	+	+				
9.	- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	+	+	+				
10.	- рассчитывать основные характеристики пористой структуры.			+				
11.	- рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза.			+				
12.	- рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам.				+			

13.	- рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.							+	
14.	- рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем.								+
Владеть:									
15.	- представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе.		+	+	+				
16.	- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла.		+						
17.	- знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности.		+						
18.	- знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского;			+					
19.	- методами определения электрокинетического потенциала.			+					
20.	- методом седиментационного анализа.				+				
21.	- методами определения критической концентрации мицеллообразования;					+			
22.	- методами исследования кинетики коагуляции.						+		
23.	- методами измерения и анализа кривых течения.								+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:									
24.	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);	+	+	+	+	+	+	+	+
25.	- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+	+	+	+	+	+
26.	- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).		+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Дисперсные системы и поверхностные явления» выполняется в соответствии с учебным планом в 6 семестре и занимает 32 акад. часа. Лабораторные работы охватывают 6 разделов дисциплины. В практикум входит 7 работ, примерно по 4 ч. на каждую работу и 4 часа выделено на защиту лабораторных работ. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ, их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Дисперсные системы и поверхностные явления», а также дает знания о практическом применении основных закономерностей коллоидной химии и особенностях методов измерения основных коллоидно-химических характеристик.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 35 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	часы
1	2	1. Исследование влияния поверхностно-активных веществ на смачивание и адгезию. или 2. Исследование влияния строения молекул ПАВ на их поверхностную активность. Определение параметров адсорбционного слоя.	4
2	3	3. Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твердом адсорбенте. Определение удельной поверхности. или 4. Хроматографическое разделение смеси ионов с помощью ионообменных смол. или 5. Разделение смеси полимера и минеральной соли и определение молекулярной массы полимеров методом гель-хроматографии.	4
3	4	6. Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала. или 7. Определение изоэлектрической точки гидроксида железа методом электрофореза.	4
4	5	8. Дисперсионный анализ порошков методом седиментации в гравитационном поле. или 9. Определение размеров частиц дисперсных систем турбидиметрическим методом.	4
5	6	10. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ.	4
6	6	11. Синтез гидрозоля гидроксида железа, изучение его коагуляции и стабилизации.	4
7	7	12. Исследование вязкости структурированной жидкости с помощью капиллярного вискозиметра. или 13. Исследование реологических свойств неньютоновских жидкостей с помощью ротационного вискозиметра.	4

8	-	Защита выполненных лабораторных работ	4
---	---	---------------------------------------	---

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Дисперсные системы и поверхностные явления» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 80 ч в семестре и 36 ч для подготовки к экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- выполнение индивидуального (домашнего) задания;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по дисциплине;
- подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

8.1.1. Примеры индивидуальных (домашних) заданий

На первом лабораторном занятии каждый студент получает индивидуальное домашнее задание в форме комплекта из 18 задач по всем основным разделам программы (используется учебное пособие Коллоидная химия. Практикум и задачник/ Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с). Задачи решаются самостоятельно, консультации проводятся по мере необходимости. Результаты решения первой половины задач студенты передают ведущему преподавателю для проверки на 4 лабораторном занятии, результаты решения второй половины – на 6 занятии.

Верное решение всех 18 задач домашнего задания оценивается 9 баллами.

Примеры домашних заданий

Номер группы _____ Фамилия И.О. _____

ЗАДАНИЕ

Решить 18 нижеуказанных задач из учебного пособия: «Коллоидная химия. Практикум и задачник». Лань, 2019.

Вариант	Номер главы																	
	1						2			3	4	5			6			
	Порядковый номер задачи и ее номер в практикуме																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21	9(1)	22(1)	34(1)	42(5)	58(6)	60	71(10)	73(11)	3(6)	13(1)	20(11)	3(9)	16(1)	13(11)	3(1)	5(11)	8(1)	8(6)

Выдано _____ Преподаватель _____

Сдано _____ Баллы _____ Сдано _____ Баллы _____

Номер группы _____

Фамилия И.О. _____

ЗАДАНИЕ

Решить 18 нижеуказанных задач из учебного пособия: «Коллоидная химия. Практикум и задачник». Лань, 2019.

Вариант	Номер главы																	
	1						2			3		4		5		6		
	Порядковый номер задачи и ее номер в практикуме																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
22	9(2)	22(2)	34(2)	42(6)	58(7)	61(1)	67	73(12)	3(7)	13(2)	20(12)	3(10)	16(2)	13(12)	3(2)	6(1)	8(2)	9(1)

Выдано _____ Преподаватель _____

Сдано _____ Баллы _____ Сдано _____ Баллы _____

Номер группы _____

Фамилия И.О. _____

ЗАДАНИЕ

Решить 18 нижеуказанных задач из учебного пособия: «Коллоидная химия. Практикум и задачник». Лань, 2019.

Вариант	Номер главы																	
	1						2			3		4		5		6		
	Порядковый номер задачи и ее номер в практикуме																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
23	9(3)	22(3)	34(3)	42(7)	58(8)	61(2)	68	73(13)	3(8)	13(3)	20(13)	3(11)	16(3)	12(11)	3(3)	6(2)	8(3)	9(2)

Выдано _____ Преподаватель _____

Сдано _____ Баллы _____ Сдано _____ Баллы _____

8.1.2. Примеры контрольных вопросов для самостоятельной подготовки

При самостоятельной подготовке к выполнению лабораторных работ каждый студент письменно отвечает в своем лабораторном журнале на ряд контрольных вопросов, которые изложены в пособии «Коллоидная химия. Практикум и задачник» / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с. К каждой лабораторной работе сформулирован свой перечень контрольных вопросов (всего имеется 149 контрольных вопросов).

Примеры контрольных вопросов для самостоятельной подготовки

1. Что изучает коллоидная химия и каковы признаки ее объектов?
2. По каким признакам классифицируют объекты коллоидной химии? Приведите примеры дисперсных систем.
3. Какие поверхностные явления изучает коллоидная химия?
4. Что является мерой гетерогенности и степени раздробленности дисперсных систем?
5. Какими параметрами характеризуют степень раздробленности и какова связь между ними?

6. Что такое поверхностное натяжение и в каких единицах оно измеряется?
7. Как зависит поверхностное натяжение от природы вещества, образующего поверхность (межмолекулярного взаимодействия)?
8. Какие методы используются для определения поверхностного натяжения жидкостей и твердых тел?
9. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом капиллярного поднятия?
10. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом наибольшего давления пузырька воздуха? Положительным или отрицательным будет избыточное давление в жидкости на границе с воздушным пузырьком?

8.1.3. Примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Первая контрольная работа проводится по следующим разделам дисциплины: термодинамика поверхностных явлений; адсорбционные равновесия (до адсорбции на пористых материалах).

Вторая контрольная работа проводится по следующим разделам дисциплины: адсорбционные равновесия (начиная с адсорбции на пористых материалах); электрические явления на поверхностях; кинетические свойства дисперсных систем.

Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет по 8 баллов за каждую.

Пример задания по контрольной работе №1

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	8

1. Какие вещества называются поверхностно-активными? Укажите особенности строения молекул ПАВ. Приведите примеры ПАВ и поверхностно-инактивных веществ. Дайте определение поверхностной активности как параметра.
2. Каковы причины поднятия (опускания) жидкостей в капиллярах? Приведите необходимые уравнения и дайте краткие объяснения.
3. Рассчитайте полную поверхностную энергию 200 г эмульсии бензола в воде с содержанием бензола 12% масс. и дисперсностью 2 мкм^{-1} при температуре 20°C . Плотность бензола $\rho = 0,858 \text{ г/см}^3$, межфазное натяжение $\sigma = 28 \text{ мДж/м}^2$, $d\sigma/dT = -0,13 \text{ мДж/(м}^2\cdot\text{K)}$.
4. Найдите поверхностное натяжение жидкости, если в капилляре из стекла с внутренним диаметром 1 мм она поднялась на высоту 12,8 мм. Плотность жидкости равна $0,81 \text{ г/см}^3$. Исследуемая жидкость по поверхности стекла способна растекаться.

Пример задания по контрольной работе №2

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	8

1. Приведите классификацию пористых адсорбентов по размерам пор. Какие теории описывают адсорбцию на пористых телах по этой классификации?
2. Каковы причины броуновского движения? Каким параметром характеризуют интенсивность броуновского движения? От каких свойств системы зависит этот параметр?

3. Адсорбция растворенного в воде ПАВ на поверхности раствор-воздух подчиняется уравнению Ленгмюра. При концентрации ПАВ $c = 0,1$ моль/л степень заполнения поверхности $\theta = 0,4$. Рассчитайте поверхностное натяжение при 300 К и концентрации ПАВ в растворе, равной 0,2 моль/л. Молекула ПАВ занимает на поверхности площадь $s_0 = 0,2$ нм², поверхностное натяжение воды $\sigma = 71,66$ мДж/м².

4. Используя уравнение Гуи - Чепмена, рассчитайте значение потенциала на расстоянии 10 и 30 нм от межфазной поверхности. Дисперсионной средой является водный раствор NaCl с концентрацией $c_0 = 5 \cdot 10^{-4}$ моль/л (индифферентный электролит), $T = 293$ К, $\varepsilon = 80,1$, $\varphi_\delta = 0,03$ В.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса, ответы на вопросы 1 и 2 представляют собой изложение теоретического материала, тогда как ответ на вопрос 3 предполагает решение задачи. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена)

1. Предмет коллоидной химии. Признаки объектов коллоидной химии. Поверхностная энергия. Количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем. Коллоидная химия и химическая технология.

2. Поверхностное натяжение: термодинамическое определение, физический смысл, влияние природы взаимодействующих фаз. Вывод уравнения для полной (внутренней) энергии поверхностного слоя (уравнение Гиббса-Гельмгольца). Зависимость термодинамических параметров поверхностного слоя от температуры.

3. Метод избытков Гиббса. Вывод фундаментального адсорбционного уравнения Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностная активность; поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

4. Адгезия и смачивание; определения. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Угол смачивания и уравнение Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга для работы адгезии. Влияние ПАВ на адгезию и смачивание. Растекание, коэффициент растекания по Гаркинсу.

5. Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности (дисперсности) на внутреннее давление тел (вывод и анализ уравнения Лапласа). Капиллярные явления (уравнение Жюрена).

6. Влияние дисперсности на термодинамическую реакционную способность. Вывод уравнения капиллярной конденсации Кельвина и его анализ. Влияние дисперсности на растворимость, температуру фазового перехода и константу равновесия химической реакции.

7. Методы получения дисперсных систем: диспергирование и конденсация. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Конденсация физическая и химическая. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы при гомогенной конденсации; роль пересыщения.

8. Классификация механизмов адсорбции. Природа адсорбционных сил и их особенности при физической адсорбции. Вывод уравнения для энергии дисперсионного взаимодействия атома адсорбата с адсорбентом. Изотерма, изостера, изопикна адсорбции.

9. Мономолекулярная адсорбция, форма изотермы адсорбции. Уравнение Генри. Основные положения теории Ленгмюра, вывод уравнения и его анализ. Линейная форма уравнения Ленгмюра.

10. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ: исходные положения, вывод уравнения изотермы и его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ. Определение удельной поверхности адсорбентов, катализаторов и др.

11. Количественные характеристики пористых материалов: пористость, удельная поверхность, размер пор. Пористые тела корпускулярной, кристаллической и губчатой структуры, методы их получения. Классификация пор по Дубинину и теории адсорбции.

12. Адсорбция на пористых адсорбентах. Теория капиллярной конденсации. Капиллярно-конденсационный гистерезис. Расчет и назначение интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по их размерам.

13. Потенциальная теория адсорбции Поляни. Адсорбционный потенциал. Характеристическая кривая адсорбции. Температурная инвариантность и аффинность характеристических кривых.

14. Особенности адсорбции на микропористых адсорбентах. Обобщенное уравнение теории Дубинина (теория объемного заполнения микропор), частные случаи этого уравнения (уравнение Дубинина-Радушкевича). Расчет общего объема микропор по изотерме адсорбции.

15. Особенности адсорбции ПАВ на границе раздела раствор-воздух. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность (правило Траубе-Дюкло). Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра. Вывод уравнения Шишковского.

16. Поверхностное давление адсорбционной пленки ПАВ. Уравнения состояния двумерного газа на поверхности жидкости (вывод); различные агрегатные состояния адсорбционных пленок. Весы Ленгмюра и определение размеров молекул ПАВ.

17. Ионообменная адсорбция. Природные и синтетические иониты. Классификация ионитов по кислотно-основным свойствам. Полная и динамическая обменные емкости. Константа равновесия ионного обмена, уравнение Никольского.

18. Вывод уравнения для скорости осаждения частиц в гравитационном поле. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ, расчет и назначение кривых распределения частиц по размерам.

19. Природа броуновского движения. Понятие и определение среднеквадратичного сдвига по выбранному направлению. Взаимосвязь между среднеквадратичным сдвигом и коэффициентом диффузии (вывод закона Эйнштейна-Смолуховского). Экспериментальная проверка закона.

20. Седиментационно-диффузионное равновесие. Вывод уравнения (гипсометрический закон). Мера седиментационной устойчивости. Факторы, влияющие на седиментационную устойчивость дисперсных систем.

21. Механизмы образования двойного электрического слоя (ДЭС). Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (вывод уравнений Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС.

22. Общие представления о теориях строения ДЭС. Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС и его решение для случая слабозаряженных поверхностей. Уравнение Гуи-Чепмена.

23. Современная теория строения ДЭС (теория Штерна); роль специфической адсорбции, перезарядка поверхности. Примеры образования ДЭС. Строение мицеллы (формулы ДЭС).

24. Электрокинетические явления. Электрокинетический потенциал. Уравнение Смолуховского для электроосмоса и электрофореза. Эффекты, не учитываемые уравнением Смолуховского (поверхностная проводимость, электрофоретическое торможение, релаксационный эффект).

25. Два вида устойчивости дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий лиофильности по Ребиндеру-Щукину. Термодинамические и

кинетические факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем. Примеры лиофильных и лиофобных дисперсных систем.

26. Лиофильные дисперсные системы. Классификация и общая характеристика ПАВ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ в водных и углеводородных средах. Солюбилизация.

27. Лиофильные дисперсные системы. Истинно растворимые и коллоидные ПАВ, их классификация. Мицеллообразование, строение мицелл; методы определения ККМ. Факторы, влияющие на ККМ ионных и неионных ПАВ.

28. Лиофобные дисперсные системы. Факторы агрегативной устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому (вывод уравнения). Определение константы скорости и времени половинной коагуляции. Зависимость числа частиц разного порядка от времени.

29. Теория ДЛФО. Расклинивающее давление и его составляющие. Вывод уравнения для энергии электростатического отталкивания при взаимодействии слабозаряженных поверхностей. Потенциальные кривые взаимодействия частиц для агрегативно устойчивой и неустойчивой дисперсных систем.

30. Природа сил притяжения и отталкивания между частицами в дисперсных системах. Вывод уравнения для энергии притяжения между частицами (теория ДЛФО). Константа Гамакера и ее физический смысл. Анализ зависимости суммарной энергии взаимодействия частиц от расстояния между ними.

31. Факторы агрегативной устойчивости лиофобных дисперсных систем. Электролитная коагуляция (концентрационная и нейтрализационная коагуляция). Правило Шульце-Гарди и закон Дерягина. Способы стабилизации лиофобных дисперсных систем.

32. Структурообразование в соответствии с теорией ДЛФО. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Условия перехода одних структур в другие. Классификация дисперсных систем по реологическим (структурно-механическим) свойствам.

33. Ньютоновские жидкости, уравнения Ньютона и Пуазейля. Методы измерения вязкости. Уравнение Эйнштейна для вязкости дисперсных систем, условия его применения.

34. Реологический метод исследования структур в дисперсных системах. Реологические модели идеальных тел (модели Гука, Ньютона, Сен-Венана-Кулона). Кривые течения реальных жидкообразных и твердообразных структурированных систем.

35. Моделирование реологических свойств тел, модель и уравнение Бингама. Кривые течения и вязкости жидкообразной и твердообразной структурированных систем. Ползучесть, предел текучести.

Примеры задач

Примеры задач по всем основным разделам программы приведены в учебном пособии Коллоидная химия. Практикум и задачник. / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с.

1. Рассчитайте размер частиц ZnO , зная, что их растворимость на 7 % (масс.) больше растворимости крупных кристаллов. Межфазное натяжение при 298 К примите равным 960 мДж/м^2 , плотность ZnO $5,60 \text{ г/см}^3$. Молярная масса оксида цинка составляет $81,4 \text{ г/моль}$.

2. Рассчитайте полную поверхностную энергию 7 г эмульсии бензола в воде с концентрацией 75 % мас. и дисперсностью 1 мкм^{-1} при температуре 353 К. Плотность бензола составляет $0,858 \text{ г/см}^3$, межфазное натяжение $26,13 \text{ мН/м}$, температурный коэффициент межфазного натяжения примите $d\sigma/dT = -0,13 \text{ мДж/(м}^2 \cdot \text{К)}$.

3. Используя уравнение Гуи - Чепмена, рассчитайте значение потенциала на расстоянии 10 и 30 нм от межфазной поверхности. Дисперсионной средой является водный раствор NaCl с концентрацией $c_0 = 5 \cdot 10^{-4}$ моль/л (индифферентный электролит), $T = 293\text{K}$, $\epsilon = 80,1$, $\varphi_\delta = 0,03\text{ В}$.

4. Рассчитайте и постройте интегральную кривую распределения объема пор адсорбента по размерам, используя данные капиллярной конденсации метанола на силикагеле при 293К:

p/ps	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0
A, моль/кг (адсорбция)	0,8	1,3	1,6	2,2	3,4	3,9
A, моль/кг (десорбция)	0,8	1,4	2,0	3,0	3,7	3,9

Плотность метанола $\rho = 0,788\text{ г/см}^3$, поверхностное натяжение $\sigma = 22,6\text{ мДж/м}^2$.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «Дисперсные системы и поверхностные явления» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к трем разделам дисциплины. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 10 баллов.

Пример билета для экзамена

<p>«Утверждаю» Заведующий кафедрой коллоидной химии</p> <p>_____ В.В. Назаров _____ (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 2019г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p> <p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>									
	<p>Кафедра коллоидной химии</p>									
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий</p>									
	<p>Дисперсные системы и поверхностные явления</p>									
	<p>Билет № 1</p> <p>1. Поверхностное натяжение: термодинамическое определение, физический смысл, влияние природы взаимодействующих фаз. Вывод уравнения для полной (внутренней) энергии поверхностного слоя (уравнение Гиббса - Гельмгольца). Зависимость термодинамических параметров поверхности от температуры.</p> <p>2. Механизмы образования двойного электрического слоя (ДЭС). Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнения Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС.</p> <p>3. Рассчитайте удельную поверхность адсорбента по изотерме адсорбции азота, используя уравнение БЭТ. Площадь, занимаемая молекулой азота в плотном монослое, составляет $16 \cdot 10^{-20}\text{ м}^2$.</p> <table border="1"> <tr> <td>p/ps</td> <td>0,0286</td> <td>0,136</td> <td>0,200</td> </tr> <tr> <td>A, моль/кг</td> <td>2,16</td> <td>3,02</td> <td>3,33</td> </tr> </table>			p/ps	0,0286	0,136	0,200	A, моль/кг	2,16	3,02
p/ps	0,0286	0,136	0,200							
A, моль/кг	2,16	3,02	3,33							

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Назаров В.В. Коллоидная химия (гриф УМО). - М.: ДеЛи плюс, 2015. – 250 с.
2. Коллоидная химия. Практикум и задачник / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с.
3. Гаврилова Н. Н., Жилина О. В., Киенская К. И., Назаров В. В., Яровая О. В. Сборник задач по коллоидной химии. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. – 132 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. - 464 с.
2. Гаврилова Н.Н., Назаров В.В., Яровая О.В. Микроскопические методы определения размеров частиц дисперсных материалов. - М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 52 с.
3. Гродский А.С., Киенская К.И., Гаврилова Н.Н., Назаров В.В. Основные понятия и уравнения коллоидной химии. - М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 40 с.
4. Назаров В.В., Жилина О.В., Гродский А.С. Тестовые задания по курсу коллоидной химии. - М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2015. – 128 с.
5. Русанов А. И. Лекции по термодинамике поверхностей.– СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 240 с.
6. Шукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 444 с.
7. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. –4-е изд., исправл. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 416 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

1. Коллоидный журнал. ISSN: 0023-2912.
<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/kolloidnyj-zhurnal>.
2. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537.
<https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoy-himii/>
3. Advances in Colloid and Interface Science. ISSN: 0001-8686.
<https://www.journals.elsevier.com/advances-in-colloid-and-interface-science>.
4. Journal of Interface and Colloid Science. ISSN: 0021-9797.
<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-colloid-and-interface-science>.
5. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. ISSN: 0927-7757.
<https://www.journals.elsevier.com/colloids-and-surfaces-a-physicochemical-and-engineering-aspects>.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct
<http://www.sciencedirect.com>.
- Издательство American Chemical Society (ACS)

- <http://pubs.acs.org>.
- Международная издательская компания Nature Publishing Group (NPG)
<http://www.nature.com>.
 - Издательство Wiley-Blackwell
<http://www3.interscience.wiley.com>.
 - Издательство SPRINGER
<http://www.springerlink.com>.
 - Журнал SCIENCE
<http://www.science.com>
 - Российская научная электронная библиотека
<http://www.elibrary.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 198).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.04.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 15.04.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.04.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.04.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.04.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.04.2020).

– Zoom-конференция – Режим доступа: <https://zoom.us/> (дата обращения: 15.04.2020)

– Microsoft Teams – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software> (дата обращения: 15.04.2020)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Дисперсные системы и поверхностные явления» включает 7 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «Дисперсные системы и поверхностные явления» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 32 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 6 семестре. Лабораторные работы охватывают все разделы (в среднем по 1 работе на каждый раздел). На выполнение каждой работы отводится примерно 4 часа в зависимости от трудоемкости. Практические занятия по дисциплине «Дисперсные системы и поверхностные явления» не предусмотрены и поэтому основное внимание при проработке этой дисциплины уделяется лабораторным работам. Как правило, проводится 8 лабораторных занятий. При этом каждый студент должен выполнить 7 лабораторных работ, без чего допуск на экзамен невозможен. Восьмое лабораторное занятие отводится под защиту лабораторных работ.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента специалитета в области дисперсных систем и поверхностных явлений, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

- сочетание в работе, с одной стороны, изученных в дисциплине «Дисперсные системы и поверхностные явления» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области коллоидной химии;
- творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

При подготовке к очередной лабораторной работе следует сначала проработать теоретическое введение и описание лабораторной работы в соответствующей главе учебного пособия, указанного под номером 3 в разделе 9.1. Затем ознакомиться с контрольными вопросами, которые относятся к данной лабораторной работе. Ответы на эти вопросы можно найти в уже упомянутом практикуме, а также в двух учебниках, указанных в разделе 9.1 под номерами 1 и 2. При работе над ответами не следует пренебрегать и собственным конспектом лекций.

По результатам подготовки к очередной лабораторной работе в лабораторном журнале должны быть зафиксированы:

- Номер лабораторной работы.
- Название лабораторной работы.
- Цель лабораторной работы.

- Письменные ответы на контрольные вопросы (ответы следует формулировать кратко и непосредственно на заданный вопрос).
- Таблица, в которую будут заноситься экспериментальные результаты. Образцы таблиц к каждой из работ есть в практикуме.

Краткое изложение методики выполнения работы является желательным, но не обязательным.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – Практикумом по коллоидной химии, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Каждая выполненная лабораторная работа должна быть оформлена (расчеты, графики) к моменту выполнения следующей работы, то есть к следующему занятию. Сдать («защитить») выполненную работу необходимо либо на следующем лабораторном занятии, либо через занятие. Студент с двумя несданными работами к следующему занятию не допускается.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 35 баллов и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 16 баллов), индивидуального задания (максимальная оценка 9 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 35 баллов). Максимальная оценка текущей работы составляет 60 баллов. Выполнение индивидуального домашнего задания не следует откладывать на последние дни перед сдачей, так как в этом случае не остается времени проконсультироваться, если это необходимо.

В тетради, которая затем сдается преподавателю для проверки, должны быть переписаны условия решаемых задач и приведено их решение. При этом нельзя ограничиваться приведением только соответствующей формулы и конечного результата. Надо показать сначала то, что было подставлено в формулу, а уже потом результат. При расчете кривых надо приводить пример расчета для одной-двух точек и сводную таблицу полученных результатов. Графики следует выполнять на миллиметровой бумаге или на компьютере. Результаты решения задач передаются ведущему преподавателю вместе с исходным заданием.

В соответствии с учебным планом изучение материала происходит в 6 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме экзамена (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Дисперсные системы и поверхностные явления» изучается в 6 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным, инженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам специалитета, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и лабораторных занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Дисперсные системы и поверхностные явления», является формирование у студентов компетенций, связанных с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ. При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

В течение семестра студентам читается одна лекция в неделю и выполняется лабораторный практикум. Лабораторные занятия (4 академических часа каждое) проводятся один раз в две недели. Каждый студент выполняет семь лабораторных работ. Без выполнения лабораторных работ студент к экзаменам не допускается.

На первом лабораторном занятии преподаватель объясняет правила выполнения лабораторных работ, знакомит студентов с положением о рейтинговой системе контроля знаний и проводит инструктаж по технике безопасности.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «Дисперсные системы и поверхностные явления» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к подготовке образцов, проведению экспериментов и обработке результатов для получения достоверных величин определяемых свойств.

При допуске к лабораторному занятию преподаватель проверяет подготовку студента к данному занятию. В лабораторном журнале студента должны быть записаны: номер и название работы; цель работы; письменные ответы на контрольные вопросы; таблица(ы), в которую заносятся экспериментальные результаты, получаемые в ходе выполнения работы. Преподаватель проверяет также знание студентом методики проведения лабораторной работы. После выполнения лабораторной работы студент показывает полученные результаты ведущему преподавателю и получает задание на следующее занятие (номер очередной лабораторной работы).

На следующем лабораторном занятии или через одно занятие студент должен предъявить преподавателю выполненную работу в оформленном виде и ответить на вопросы преподавателя, касающиеся теоретических основ выполненной работы («сдать» работу). Если у студента не сдано две и более выполненных работ, к следующей работе он не допускается.

На первом или втором лабораторном занятии преподаватель выдает каждому студенту группы индивидуальное задание в форме комплекта из 18 задач. В это число входят задачи по разным разделам дисциплины из учебного пособия «Коллоидная химия. Практикум и задачник» / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с. Задание выполняется в отдельной тетради и сдается ведущему преподавателю на 5-6 лабораторном занятии (в зависимости от расписания).

В ходе выполнения лабораторного практикума проводятся две письменные контрольные работы длительностью 50 минут каждая. Первая контрольная работа проводится на 4-5 занятии по начальным разделам дисциплины (до раздела «Адсорбция на пористых материалах», не включая этого раздела). Вторая контрольная работа проводится на 7 лабораторном занятии и включает вторую часть дисциплины, начиная с раздела «Адсорбция на пористых материалах» и заканчивая разделом «Седиментационно-диффузионное равновесие». Контрольное задание включает два теоретических вопроса и две задачи по соответствующим разделам дисциплины. Проведение контрольной работы не отменяет выполнение очередной лабораторной работы.

В соответствии с учебным планом, изучение дисциплина «Дисперсные системы и поверхностные явления» завершается экзаменом. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при

минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1715452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.</p> <p>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.</p> <p>Коллекции: «Химия» - изд-ва</p>

			НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП
3	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов
4	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

		Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	
5	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17 » марта 2020 г. по « 16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
6	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
4. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
5. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Дисперсные системы и поверхностные явления» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная традиционной учебной доской и/или электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Учебные лаборатория поверхностных явлений и лаборатория дисперсных систем, оснащенные необходимой лабораторной мебелью, аквадистиллятором АЭ, сушилкой для пробирок и колб Stegler и установками, обеспечивающими выполнение лабораторных работ в соответствии с учебным планом.

Установки (приборы) для определения поверхностного и межфазного натяжений, установки для определения краевых углов, в том числе гониометры ЛК-1 с программным обеспечением для обработки данных, установки для определения критической концентрации мицеллообразования в растворах поверхностно-активных веществ, ионообменные колонки, установки для определения электрокинетического потенциала методом электрофореза, ротационные вискозиметры, капиллярные вискозиметры с

насосом вакуумным N86 KN18.KNF, оптические микроскопы Биомед-5 с цифровой камерой Livenhuk, спектрофотометры однолучевые СФ-102, фотометры фотоэлектрические КФК-3-01, рН-метры милливольтметры рН-420, весы порционные ANDHT-500, мешалка магнитная без подогрева ММ-135 Tagler, электрическая плитка IRITIR-8004, лабораторный высокоскоростной гомогенизатор-мешалка XNF-DYSTEGLER, кондуктометры, торсионные весы.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия не предусмотрены

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise В составе: 1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907 Каждый комплект включает: 1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office. 2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft: • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center 3) Лицензию на обновление	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
	<ul style="list-style-type: none"> • InfoPath 2) Microsoft Core CAL 3) Microsoft Windows Upgrade 		<p>операционной системы для рабочих станций Windows 10.</p> <p>Дополнительно на ВУЗ предоставляется право на использование 1 (одной) лицензии средств разработки в рамках учебных компьютеров одного технического, естественнонаучного факультета (кафедры) и предоставления студентам для целей обучения Azure Dev Tools for Teaching. Количество активаций неограниченно в рамках подразделения.</p>	
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
	Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams			ю версию продукта)
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов (модулей)	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
---------------------------------	----------------------------	----------------------------------

Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - признаки объектов коллоидной химии и их классификацию. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе. 	Оценка за домашнее задание, оценка за контрольную работу №1. Оценка за экзамен.
Раздел Термодинамика поверхностных явлений	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов). <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла. 	Оценка за домашнее задание, оценка за контрольную работу №1, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.
Раздел Адсорбционные равновесия	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теории физической адсорбции. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные характеристики пористой структуры. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о методах измерения адсорбции удельной поверхности.. 	Оценка за домашнее задание, оценка за контрольную работу №1, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.
Раздел Электрические явления на поверхности	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные представления о строении двойного электрического слоя; - природу электрокинетического потенциала; - основные электрокинетические явления. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского; - методами определения электрокинетического потенциала. 	Оценка за домашнее задание, оценка за контрольную работу №2, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.
Раздел Кинетические свойства дисперсных систем	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - условия применимости закона Стокса; - закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа. <p><i>Умеет:</i></p>	Оценка за Домашнее задание, оценка за контрольную работу №2, оценки за

	<p>- рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- методом седиментационного анализа.</p>	<p>выполнение лабораторных работ.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>
<p>Раздел 6. Агрегативная устойчивость коагуляция дисперсных систем</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- природу седиментационной и агрегативной устойчивости;</p> <p>- основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем;</p> <p>- основные положения теории ДЛФО;</p> <p>- причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- методами определения критической концентрации мицеллообразования;</p> <p>- методами исследования кинетики коагуляции..</p>	<p>Оценка за домашнее задание, оценки за выполнение лабораторных работ.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>
<p>Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования;</p> <p>- классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- методами измерения и анализа кривых течения.</p>	<p>Оценка за домашнее задание, оценки за выполнение лабораторных работ.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности

образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Дисперсные системы и поверхностные явления»

основной образовательной программы

18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

код и наименование направления подготовки (специальности)

Специализация №1 «Химическая технология органических соединений азота»

наименование ООП

Специализация №2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых

ракетных топлив»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Инженерная графика"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена ст. преподавателем А.Н. Клоковой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева «15» мая 2020 г., протокол №5

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	9
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	9
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примеры контрольных работ	11
8.2.	Структура и примеры билетов для <i>зачета с оценкой</i>	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
9.1.	Рекомендуемая литература	15
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
11.	Методические указания для преподавателей	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	22
13.2.	Учебно-наглядные пособия	29
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	22
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	22
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	23
14.	Требования к оценке качества освоения программы	24
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **инженерного проектирования технологического оборудования** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Инженерная графика»** относится к базовой части блока «Дисциплины» учебного плана (**Б1.**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по начертательной геометрии.

Цель дисциплины – научить студентов выполнению и чтению чертежей и правилам и условностям, применяемым при этом - стандартам ЕСКД.

Задачи дисциплины – развитие пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и соотношений между ними, изучение способов конструирования различных технических изделий, способов получения их чертежей на уровне графических моделей, ознакомление со способами выполнения чертежей методами компьютерной графики.

Дисциплина **«Инженерная графика»** преподается во втором семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Инженерная графика»** при подготовке инженеров по специальности **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»** направлено на приобретение следующих компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды изделий и конструкторских документов;
- на уровне представления характеристики формы и поверхности изделий;

Уметь:

- выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;
- выполнять и читать схемы технологических процессов;
- использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей.

Владеть:

- способами и приемами изображения предметов на плоскости графической системой «Компас».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Зач.ед.	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактные часы:	1,33	48
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,67	24
Лабораторные работы	0,22	8
Самостоятельная работа:	1,67	60
Расчетно-графические работы	0,5	18
Подготовка к контрольным работам	0,25	9
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,41	14,6
Курсовая работа, зачет:	0,5	18
Контактная работа, прием курсовой работы	0,005	0,2
Выполнение курсовой работы	0,495	17,8
Вид итогового контроля: зачет с оценкой	0,01	0,4

Вид учебной работы	Зач.ед.	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактные часы:	1,33	36
Лекции	0,44	12
Практические занятия	0,67	18
Лабораторные работы	0,22	6
Самостоятельная работа:	1,67	45
Расчетно-графические работы	0,5	13,5
Подготовка к контрольным работам	0,25	6,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,41	10,95
Курсовая работа, зачет:	0,5	13,5
Контактная работа, прием курсовой работы	0,005	0,15
Выполнение курсовой работы	0,495	13,35
Вид итогового контроля: зачет с оценкой	0,01	0,3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Введение.	2	1			1
	Раздел 1. Виды изделий и конструкторских документов.	41	4	8	4	25
1.1	Виды изделий и конструкторских документов.	4	1	1		2
1.2	Схемы.	10	1	1	4	4
1.3	Арматура трубопроводов.	8	1	1		6
1.4	Эскизы и технические рисунки деталей.	19	1	5		13
	Раздел 2. Соединения деталей.	33	6	8	4	15
2.1	Резьбовые изделия и соединения.	18	2	4	4	8
2.2	Изображения соединений деталей.	10	2	2		6
2.3	Геометрические характеристики формы и поверхности изделий.	5	2	2		1
	Раздел 3. Чертежи сборочных единиц. Элементы компьютерной графики.	32	5	8		19
3.1	Чертежи сборочных единиц.	13	2	4		7
3.2	Детализирование чертежей сборочных единиц.	11		4		7
3.3	Элементы компьютерной графики.	8	3			5
	Всего часов	108	16	24	8	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы инженерной графики. Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке инженера.

Раздел 1. Изделия и конструкторские документы.

1.1. Виды изделий и конструкторских документов.

Виды изделий по ГОСТ: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Виды конструкторских документов: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, спецификация, схема. Шифры конструкторских документов. Краткие сведения о строительных чертежах.

1.2. Схемы.

Классификация схем по видам и типам. Обозначение схем. Правила выполнения структурных и принципиальных технологических схем. Схемы расположения.

1.3. Арматура трубопроводов.

Классификация арматуры трубопроводов по назначению, по типу перекрытия потока рабочей среды, по способу присоединения к трубопроводу, по способу герметизации шпинделя.

1.4. Эскизы и технические рисунки деталей.

Последовательность выполнения изображений детали: выбор главного изображения; определение необходимого количества изображений; подготовка поля чертежа к изображению детали; изображение основных внешних и внутренних очертаний детали. Обмер детали при выполнении ее эскиза с натуры. Оформление чертежей и эскизов деталей. Правила выполнения и оформления технических рисунков. Обозначения материалов.

Раздел 2. Соединения деталей.

2.1. Резьбовые изделия и соединения.

Резьбы: образование, классификация, изображение и обозначение на чертеже. Стандартные резьбовые изделия. Определение резьбы измерением. Соединения деталей болтом и шпилькой. Резьбовые трубные соединения. Цапковые соединения.

2.2. Изображения соединений деталей.

Фланцевые соединения. Шлицевые и шпоночные соединения. Соединения штифтом и шплинтом. Неразъемные соединения деталей: сварка, пайка, склеивание, обвальцовка, развальцовка, соединение заклепкой.

2.3. Геометрические характеристики формы и поверхности изделий.

Размеры, правила их нанесения на чертеже. Размеры исполнительные и справочные, габаритные, координирующие и частные. Базы измерительные, конструкторские, технологические, вспомогательные. Нанесение размеров от баз. Предельные отклонения размеров гладких поверхностей, допуски, посадки. Допуски и посадки для деталей с резьбой. Шероховатость поверхностей деталей, параметры шероховатости, правила нанесения параметров шероховатости поверхностей на чертеже. Предельные отклонения формы и расположения.

Раздел 3. Чертежи сборочных единиц. Элементы компьютерной графики.

3.1. Чертежи сборочных единиц.

Правила выполнения и оформления сборочного чертежа: выбор главного изображения, определение количества изображений, нанесение номеров позиций, нанесение размеров (габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные). Спецификация. Правила выполнения и оформления чертежа общего вида.

3.2. Детализирование чертежей сборочных единиц.

Правила детализирования чертежей сборочных единиц. Выполнение чертежей и технических рисунков деталей.

3.3. Элементы компьютерной графики.

Компьютерная графика и решаемые ею задачи. Графические объекты, примитивы, атрибуты, синтез изображения. Представление видеоинформации и ее машинная генерация. Современные стандарты компьютерной графики, графические языки и метафайлы. Реализация аппаратных модулей графической системы. Основные графические алгоритмы на плоскости и в пространстве. Программные графические системы и их применение.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	способы отображения пространственных форм на плоскости;	+	+	+
2	правила и условности при выполнении чертежей;	+	+	+
3	виды изделий и конструкторских документов;	+		
4	на уровне представления характеристики формы и поверхности изделий.		+	+
	Уметь:			
5	выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;	+	+	+
6	выполнять и читать схемы технологических процессов;	+		
7	использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей.			+
	Владеть:			
8	способами и приемами изображения предметов на плоскости;	+	+	+
9	графической системой «Компас».	+	+	+
	общекультурные компетенции:			
10	- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);	+	+	+
	общепрофессиональные компетенции:			
12	- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 24 акад. ч. (во 2 сем.).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1.1; 1.2	Схема расположения. Краткие сведения о строительных чертежах.	2
2	1.2; 1.3; 1.4	Схема деления изделия на составные части структурная. Эскизы деталей.	2
3	1.4	Технические рисунки деталей.	2
4	2.1	Приемы обмера деталей. Оформление эскизов и технических рисунков.	4
5	2.2; 2.3	Нанесение характеристик поверхностей на чертежах деталей.	4
6	3.1	Разметка, компоновка и выполнение сборочного чертежа.	3
7	3.1	Правила выполнения и оформления чертежа общего вида.	1
8	3.2	Детализирование чертежа сборочной единицы.	4

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы охватывают 1,2 разделы дисциплины. В практикум входят 3 работы, примерно по 3ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине, а также дает знания по теме схемы и резьбовые соединения.

За выполнение лабораторных работ ставится зачет. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы лабораторных работ	Часы
1	1.2	Выполнение схемы трубопровода. Правила выполнения перечня элементов в электронном виде	3
2	2.1	Построение сборочного чертежа «Соединение шпилькой. Правила оформления сборочного чертежа. Оформление спецификации.	3
3	3.3	Построение в 3D графике (ознакомление)	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение графических работ по основным темам лекций и практических занятий;

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (2семестр) по дисциплине.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ.

№ п/п	Тема графической работы	Оценка
1	Чертеж болтового соединения	10
2	Чертеж фланцевого соединения.	10
3	Чертеж фитингового соединения.	10
4	Детализирование чертежа сборочной единицы	10

ТЕМА КУРСОВОЙ РАБОТЫ.

Разработка конструкторской документации изделия.

№ п/п	Тема графической работы	Оценка
1	Схема деления изделия на составные части.	10
2	Эскизы и технические рисунки деталей.	40
3	Сборочный чертеж.	40
4	Спецификация	10

Выставляется отдельной оценкой (зачет).

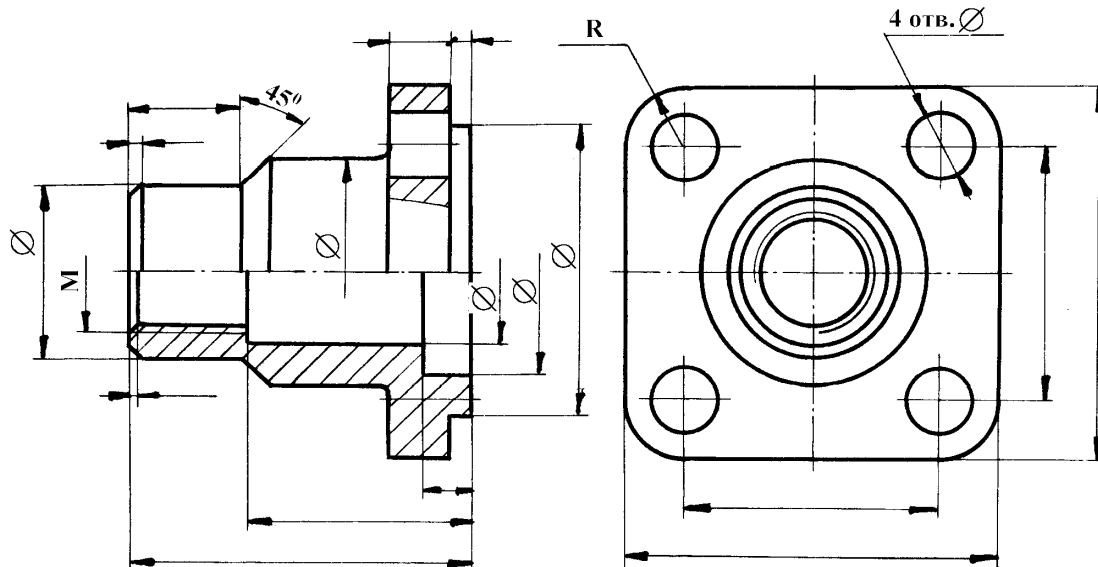
Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных работ

Контрольная работа № 1 «Эскизы деталей. Обозначение резьбы»

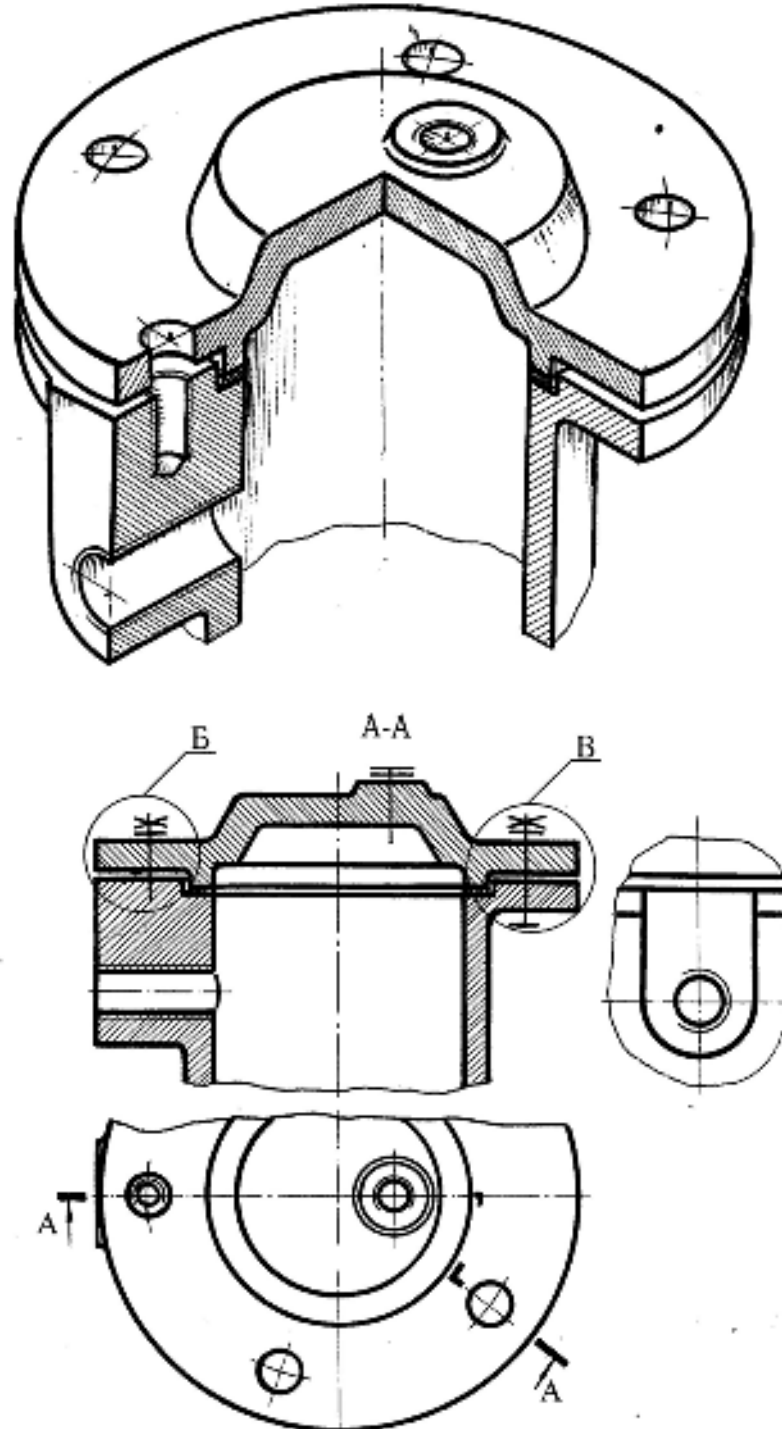
1. Выполнить эскиз детали.



2. Расшифровать условное обозначение резьбы: M48 x 6 (P3) LH.
Оценивается 6 баллами

Контрольная работа № 2 «Выполнение и оформление чертежа соединения деталей стандартными резьбовыми изделиями (болтом или шпилькой).

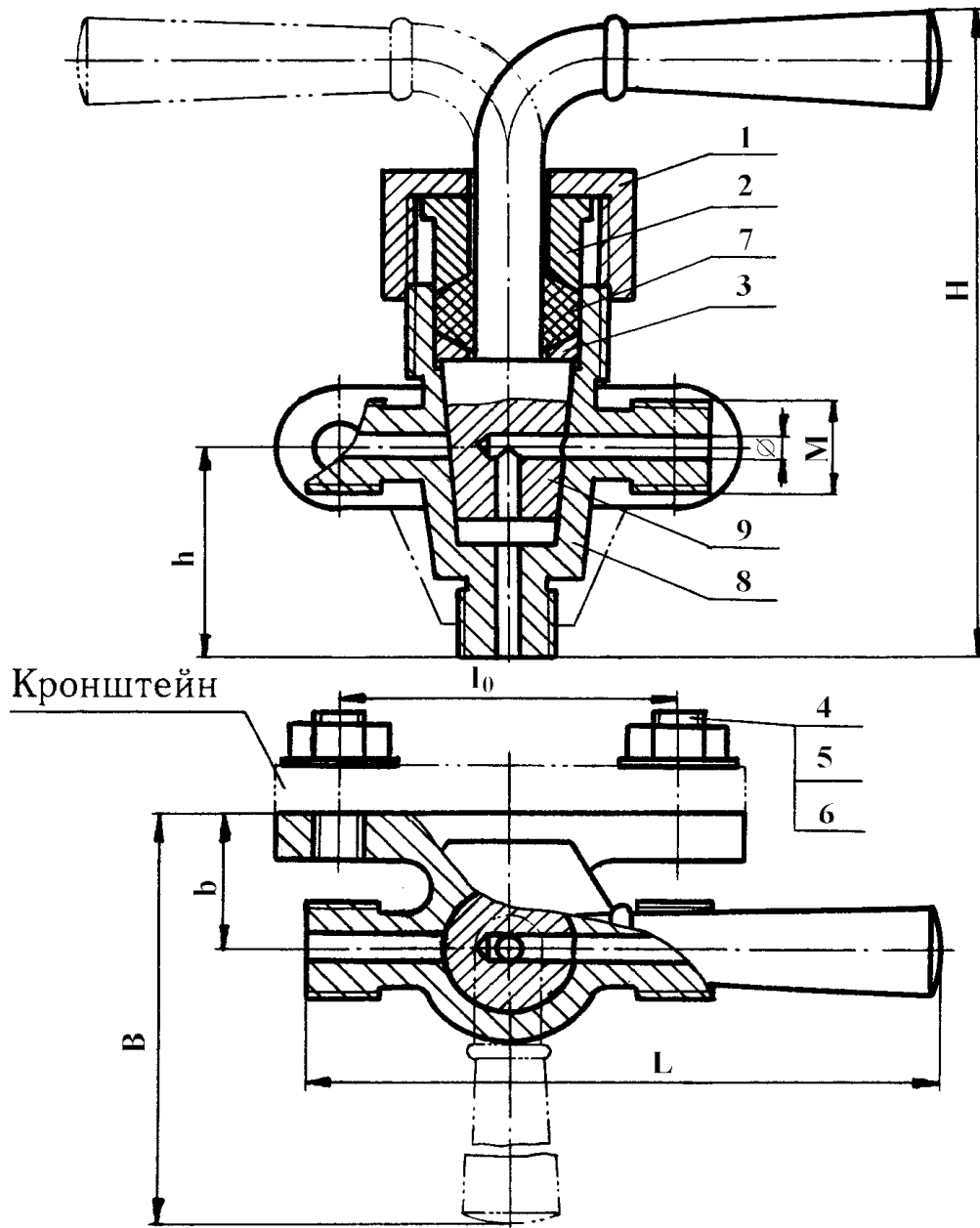
Крышка с корпусом соединяется с помощью шпильки и болтов, на каждый из которых одевается шайба и навинчивается гайка. Рассчитать по условным соотношениям размеры болта (шпильки), гайки, шайбы и, используя выносной элемент, вычертить упрощенное изображение соединения деталей болтом (шпилькой). Записать условные обозначения болта (шпильки), гайки, шайбы. Масштаб чертежа 1:2. Масштаб выносного элемента 4:1. Диаметры отверстий в крышке 9 мм.



Оценивается 7 баллами

Контрольная работа №3 «Деталирование чертежа сборочной единицы»

Выполнить чертеж детали № 1 с нанесением выносных и размерных линий.
Выполнить технический рисунок детали № 2.



Оценивается 7 баллами

8.2. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (2семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине включает построения по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет состоит из 2 заданий. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

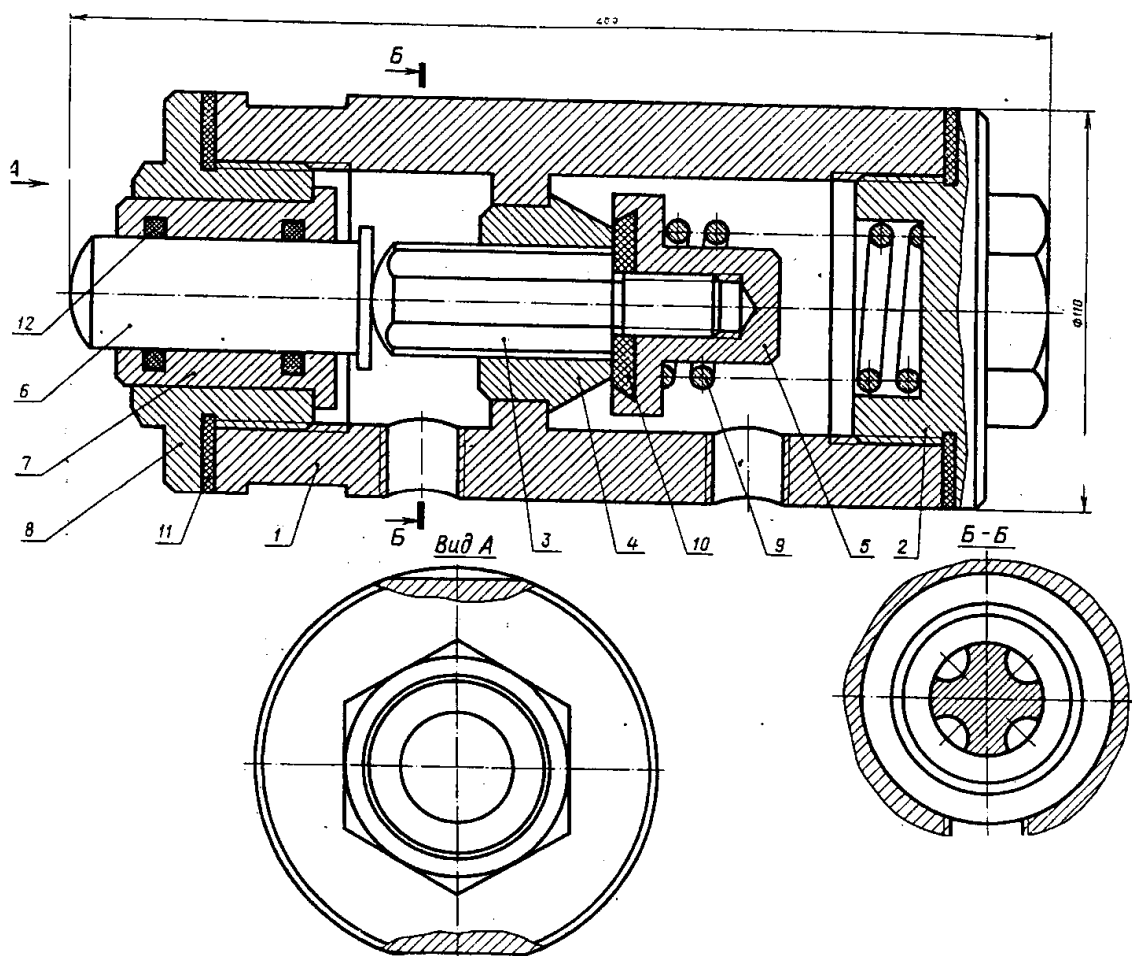
Пример билета для **зачета с оценкой**:

«Утверждаю» Заведующий кафедрой ИПТО (Должность, наименование кафедры) <u>В.М.Аристов</u> (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2020г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования
	18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» Инженерная графика

Билет № _

1. Выполнить эскиз детали. Определить размер резьбы. Нанести выносные и размерные линии (оценивается 20 баллами).

2. Для заданной сборочной единицы составить спецификацию, нанести номера позиций, нанести необходимые выносные и размерные линии (оценивается 20 баллами).



Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Аристов В.М., Аристова Е.П. Инженерная графика. М.: Путь, Альянс, 2006. 256с.
2. Аристов В.М. и др. Основы построения чертежей. Учебное пособие. М.: РХТУ, 2011. 168 с.
3. Клокова А. Н., Лукина Ю. С. Инженерная графика. Организация самостоятельной работы студента. Учебное пособие. М.: РХТУ, 2019. 68 с.
3. Аристов В.М., Захаров С.Л., Лукина Ю.С., Клокова А.Н. Чертежи сборочных единиц. Методические указания к выполнению листа «сборочный чертеж». М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2019. 72 с.
4. Клокова А.Н., Клокова Е.Ю. Компьютерная графика. Лабораторный практикум. М.: РХТУ, 2010. 52 с.

Б. Дополнительная литература

1. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. С.-П.: Машиностроение, 2008. 447 с.
2. Стандарты ЕСКД: ГОСТ 2.101-68; 2.102-68; 2.103-68; 2.108-68; 2.109-68; 2.114-70; 2.118-73; 2.119-73; 2.120-73; 2.301-68; 2.302-68; 2.303-68; 2.304-81; 2.305-2009; 2.306-68; 2.307-68; 2.311-68; 2.312-72; 2.313-68; 2.317-69; 21.001-77.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Наука и образование» Национальный цифровой ресурс РУКОНТ: <https://rucont.ru/catalog/101836>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 23.04.2020).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 23.04.2020).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 23.04.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 23.04.2020).

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ict.edu.ru/> (дата обращения: 23.04.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 23.04.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 23.04.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Чертеж соединения деталей болтом

Работа выполняется на горизонтально расположенном листе чертежной бумаги формата А3, на котором проводятся внешняя рамка, рамка чертежа, вычерчивается основная надпись и вычерчивается прямоугольник для повторного обозначения. Далее вычерчиваются конструктивное, упрощенное и условное изображения соединения деталей болтом согласно заданного варианта, наносятся необходимые размеры. В любом свободном месте поля чертежа записываются условные обозначения болта, гайки и шайбы.

2. Чертеж фланцевого соединения.

Работа выполняется на горизонтально расположенном листе чертежной бумаги формата А3. В центральной части формата вычерчивается главное изображение (соединение половины простого фронтального разреза с половиной вида спереди) и вид слева согласно заданного варианта, наносятся необходимые размеры. На отдельном листе формата А4 выполняется спецификация фланцевого соединения. После составления спецификации на чертеже наносятся номера позиций составных частей фланцевого соединения.

3. Чертеж фитингового соединения

Работа выполняется на горизонтально расположенном листе чертежной бумаги формата А3. В центральной части формата вычерчивается главное изображение, на котором в зависимости от варианта вычерчивается или соединение половины простого фронтального разреза с половиной вида спереди, или соединение части простого фронтального разреза с частью вида спереди. Далее задаются секущие плоскости для выполнения сложного ступенчатого разреза. Такой разрез выполняется на месте вида слева. Наносятся необходимые размеры. На отдельном листе формата А4 выполняется спецификация фитингового соединения. После составления спецификации на чертеже наносятся номера позиций составных частей фитингового соединения.

4. Схема деления изделия на составные части

Схема деления сборочной единицы на составные части структурная выполняется на листе клетчатой бумаги формата А4. Составные части изделия изображаются условно в зависимости от того, к какой группе изделий они относятся: сборочные единицы; детали; стандартные изделия, материалы.

5. Эскизы и технические рисунки деталей

Эскизы и технические рисунки деталей, входящих в сборочную единицу, выполняются на листах клетчатой бумаги формата А3 или А4. Студент по указанию преподавателя выполняет эскиз одной из деталей с нанесением размеров, предельных отклонений размеров и параметров шероховатости поверхностей, необходимых для изготовления и контроля детали. По указанию преподавателя выполняются технические рисунки (аксонометрия от руки) двух деталей с нанесением сопряженных размеров. На оставшиеся детали выполняются эскизы только с нанесением размеров.

6. Сборочный чертеж.

Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А1, расположенном горизонтально или вертикально. Отдельно на листе формата А4 выполняется спецификация сборочной единицы. Выбирается главное изображение, которое может быть полным фронтальным разрезом, или соединением части вида спереди с частью фронтального разреза, если корпус сборочной единицы несимметричная деталь, или соединением половины вида спереди с половиной фронтального разреза, если корпус имеет соответствующую плоскость симметрии. Выбрав формат, масштаб и количество изображений сборочной единицы, приступают к компоновке чертежа. На листе проводятся внешняя рамка, рамка чертежа и отмечаются место для основной надписи и место для повторного обозначения. Далее поле чертежа целесообразно разметить с помощью прямоугольников, размеры которых соответствуют габаритным размерам изображаемой сборочной единицы с учетом масштаба. Расстояния между изображениями должны быть такими, чтобы осталось место для нанесения размеров, номеров позиций, надписей. Выполнение чертежа начинают с изображения базовой детали тонкими линиями на всех изображениях одновременно. Когда на сборочном чертеже вычерчены все детали изделия, выполняется штриховка на разрезах и сечениях. Штриховка одной и той же детали на всех изображениях выполняется в одном и том же направлении с одинаковым расстоянием между линиями штриховки. Штриховку смежных деталей следует выполнять в разных направлениях. На сборочном чертеже должны быть нанесены габаритные, установочные, присоединительные и эксплуатационные размеры. Номера позиций составных частей изделия наносятся в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации.

7. Детализирование чертежа сборочной единицы

Работа выполняется на 3 листах чертежной бумаги формата А3. На каждом формате выполняется чертеж детали, указанной преподавателем на чертеже сборочной единицы. На этих форматах выполняются необходимые виды, разрезы, сечения, наносятся необходимые размеры. Кроме того, выполняются технические рисунки 2 деталей на листах клетчатой бумаги.

Учебная программа дисциплины предусматривает проведение лабораторных работ в объеме 8 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом. Лабораторные работы выполняются, когда изучен материал раздела, входящих в разделы 1.2 «Схемы» и 2.1 «Резьбовые изделия и соединения». Лабораторные работы охватывают 1,2 разделы. На выполнение каждой работы отводится примерно 3 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата, развитие самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТ.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение графических работ (максимальная оценка 40 баллов), контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов) и лабораторных работ (сдано). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала происходит в 1 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 3 контрольных работ (максимальная оценка: 1 к.р.- 6 баллов, 2 к.р.- 7 баллов, 3 к.р.- 7 баллов) и *зачет с оценкой* (максимальная оценка – 40 баллов).

Курсовая работа - зачет(100б).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основными задачами преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является развитие пространственного мышления и понимания правил и условностей при выполнении чертежей.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- ГОСТы;
- Макеты, иллюстрирующие изучаемый материал;
- Иные средства визуализация, включая наглядные изображения решаемых графических задач в виде мультимедийных презентаций или изображений на твердом носителе;
- Модели для построения с них чертежей.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения инженерами образовательной программы по специальности **18.05.01.**

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 715 452 экз. на 01.01.2020.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.</p> <p>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора – 747 661-28</p> <p>Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
5	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория и учебная аудитория для проведения практических занятий (чертежный зал). Компьютерный класс. Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по темам курса («Болтовое соединение», «Соединение болтом», «Соединение шптылкой», «Фитинговое соединение», «Фланцевое соединение», «Сборочный чертеж»).

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
4	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное
5	Компас - 3D LT фирмы Аскон (учебная версия)	-	-	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Изделия и конструкторские документы.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы отображения пространственных форм на плоскости; - правила и условности при выполнении чертежей; - виды изделий и конструкторских документов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; - выполнять и читать схемы технологических процессов; - использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и приемами изображения предметов на плоскости; - графической системой «Компас». 	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка за курсовую работу, оценка на зачете.
Раздел 2. Соединения деталей.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы отображения пространственных форм на плоскости; - правила и условности при выполнении чертежей; - на уровне представления характеристики формы и поверхности изделий. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; - использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и приемами изображения предметов на плоскости; - графической системой «Компас». 	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка за курсовую работу, оценка на зачете.
Раздел 3. Чертежи сборочных единиц. Элементы компьютерной графики.	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы отображения пространственных форм на плоскости, - правила и условности при выполнении чертежей; 	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка за курсовую работу, оценка на зачете.

	<p>на уровне представления характеристики формы и поверхности изделий.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; - использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и приемами изображения предметов на плоскости; - графической системой «Компас». 	
--	--	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Инженерная графика»
основной образовательной программы
специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Компьютерная графика"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена доцентом В.П. Куликовым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева «15» мая 2020 г., протокол №5

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	5
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения	5
4.2.	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6.	Лабораторные занятия	8
7.	Самостоятельная работа	8
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	9
8.1.	Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	9
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
9.1.	Рекомендуемая литература	10
9.2.	Средства обеспечения освоения дисциплины.	10
10.	Методические указания для обучающихся	11
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	11
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	11
11.	Методические указания для преподавателей	11
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	11
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	12
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	12
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	16
13.2.	Учебно-наглядные пособия	16
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	16
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	16
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	17
14.	Требования к оценке качества освоения программы	18
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к базовой части учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по начертательной геометрии и инженерной графике.

Цель дисциплины - развитие пространственного представления, навыков творческого и логического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных геометрических форм и соотношений между ними, ознакомление с методами конструирования простых промышленных деталей, основными правилами и нормами выполнения чертежей, установленными стандартами ЕСКД, техническими средствами и программным обеспечением автоматизации проектно-графических работ

Задачи дисциплины - выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для систематизации и углубления базовых инженерных знаний в усвоении способов конструирования различных геометрических объектов на плоскости и в пространстве с помощью профессионального графического редактора КОМПАС 3D LT, имеющего визуально-образную геометрическую оболочку; ознакомление с теоретическими основами и алгоритмами построения изображений в 2D и 3D модулях.

Дисциплина изучается в 8 семестре. Учет успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Компьютерная графика» при подготовке инженеров по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» 18.05.01, направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности. (ОПК-1).

В результате изучения курса «Компьютерная графика» студент должен:

Знать: основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе;

Уметь: выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации;

Владеть: навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактные часы	1,32	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	1,68	60
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид итогового контроля		зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактные часы	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	1,65	45
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид итогового контроля		зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Введение в дисциплину компьютерной графики	3	1			2
2	Общие приемы работы в системе Компас	16	2		4	10
3	Создание и редактирование чертежей	14	2		4	8
4	Оформление чертежа. Условные обозначения	14	2		4	8
5	Создание трехмерных моделей	28	6		10	12
6	Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели	15	1		4	10
7	Алгоритмы визуализации изображений	13	1		6	6
8	Обзор графических систем	5	1			4
	Всего часов	108	16		32	60

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину компьютерной графики.

Геометрическое моделирование. Графические языки. Реализация аппаратно-программных модулей графической системы. Базовая графика. Графические диалоговые системы.

Раздел 2. Общие приемы работы в системе Компас.

Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D LT. Панель управления и строка текущего состояния. Панель переключения. Кнопки: *Геометрические построения, Размеры и технологические обозначения, Редактирование, Измерение, Выделение*. Форматы. Масштабы. Типы линий. Координаты точек. Параллельные и перпендикулярные отрезки прямых линий. Окружность. Овал. Прямоугольник. Фаска и скругление. Копирование объектов. Удаление части кривой. Выделение объекта. Редактирование объекта. Организация помощи в работе графического редактора.

Порядок и последовательность получения изображения деталей. Штриховка частей изображения. Правила простановки размеров. Надписи на чертеже.

Раздел 3. Создание и редактирование чертежей.

Принципы ввода и редактирования чертежных объектов: параметры объектов; ввод значений параметров; фиксация параметров; освобождение параметров; запоминание параметров; автоматическое и ручное создание объектов. Базовые приемы работы: перемещение объектов при помощи мыши; копирование объектов при помощи мыши; простое удаление графических объектов; редактирование характерных точек объектов; редактирование параметров объектов; использование контекстных меню; отмена и повтор действий. Выделение объектов и отмена выделения: выделение объектов с помощью мыши; выделение объектов с помощью команд меню. Удаление чертежных объектов. Использование сетки: включение и выключение изображения сетки; привязка по сетке; изображение сетки при мелких масштабах; настройка параметров сетки для новых документов; настройка параметров сетки в активном окне. Стили чертежных объектов: разновидности стилей; назначение стиля при вводе объекта; изменение стиля объекта. Привязка: меню локальных привязок; глобальные привязки. Геометрический калькулятор. Общие сведения о слоях. Использование локальных систем координат. Использование буфера обмена. Использование макроэлементов.

Раздел 4. Оформление чертежа. Условные обозначения

Общие правила выполнения чертежей. Линии. Форматы. Основная надпись. Масштабы. Чертежные шрифты. Штриховка материалов в сечениях. Сопряжения. Нанесение размеров на чертежах. Размеры исполнительные и справочные.

Раздел 5. Создание трехмерных моделей.

Эскизы. Операции. Вспомогательные построения. Выбор объектов в окне детали. Фильтры объектов. Изменение масштаба изображения. Выбор в Дереве построения. Сдвиг изображения. Поворот детали. Ориентация детали. Отображение детали. Каркас. Удаление невидимых линий. Невидимые линии тонкие. Полутоновое изображение. Перспектива. Создание нового файла детали. Система координат, плоскости проекций. Общие требования к эскизам. Элементы выдавливания, вращения, кинематические, по сечениям. Приклеивание и вырезание дополнительных элементов. Создание эскиза на плоской грани детали. Пользовательская библиотека эскизов. Подключение библиотеки эскизов. Использование библиотеки эскизов. Вспомогательные построения. Вспомогательные оси. Вспомогательные плоскости. Построение пространственных кривых: спираль; сплайн и ломаная. Дополнительные конструктивные элементы. Отсечение части детали. Оболочка. Копирование элементов. Вариационная параметризация эскиза. Иерархия элементов. Иерархическая параметризация детали. Редактирование детали. Редактирование эскиза. Размещение эскиза на

плоскости. Смена плоскости эскиза. Редактирование параметров элемента. Изменение порядка построения. Удаление объекта. Предупреждения об ошибках. Редактирование параметров объекта. Вспомогательная ось. Вспомогательная плоскость. Фаска и скругление. Тонкостенная оболочка. Сечение плоскостью по эскизу. Редактирование положения отверстия. Редактирование параметров отверстия. Зеркальная копия. Копия по сетке. Удаление отдельных экземпляров копий. Восстановление удаленных экземпляров копий. Редактирование параметров сетки. Изменение набора исходных элементов. Редактирование сплайна и ломаной. Редактирование положения спирали. Редактирование параметров спирали. Деталь-заготовка. Управление видимостью элементов. Управление отображением элементов. Создание заготовки чертежа

Раздел 6. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели

Создание двумерных изображений на основе трехмерной модели

Раздел 7. Алгоритмы визуализации изображений

Редактировать визуализированные изображения. Работа в редакторе КОМПАС-3D

Раздел 8. Обзор графических систем.

Обзор современных компьютерных графических программ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать								
1	Основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе	+	-	-	-	-	-	+	+
	Уметь								
2	Выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации	-	+	+	+	+	+	-	-
	Владеть								
3	Навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем	-	+	+	+	+	+	-	-

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторный практикум по дисциплине «Компьютерная графика» выполняется в соответствии с Учебным планом в 8 семестре и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 2, 3, 4, 5, 6, 7 разделы дисциплины. В практикум входит 5 работ, примерно по 6 ч. на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Компьютерная графика».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 100 баллов (максимально по 20 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных занятий	Часы
1	2 - 4	Выполнить по вариантам на экране монитора компьютера в соответствии со стандартами ЕСКД и правилами работы в графическом редакторе КОМПАС построение объемной модели по текстовому заданию, используя способ выдавливания	4
2	5, 6	Выполнить по вариантам на экране монитора компьютера объемное изображение модели по образцу задания. Выполнить 2D чертеж данной модели, используя функции КОМПАС.	4
3	5, 6	Выполнить по вариантам на экране монитора компьютера объемное изображение модели, используя способ вращения и массивы элементов.	8
4	5, 6, 7	Выполнить по вариантам на экране монитора компьютера объемное изображение модели, используя способ по сечениям.	8
5	5, 6, 7	Выполнить по вариантам на экране монитора компьютера объемное изображение модели, используя кинематический способ..	8

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Компьютерная графика» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 ч в 8 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Качество сформированных компетенций оценивается при текущем и итоговом контроле. Изучение дисциплины осуществляется на протяжении одного семестра, при этом итоговый контроль реализуется в форме зачета. Модульно-рейтинговая система предполагает, что максимальная оценка на зачете может принимать значение 100 баллов.

Текущий контроль осуществляется в ходе каждой из пяти лабораторных работ, охватывающих все темы (максимально возможная оценка одной лабораторной работы - 20 баллов)

1. Как загрузить систему Компас-3D LTV12?
2. Как создать файл нового документа в системе Компас-3D LTV12?
3. Как загрузить файл уже созданного документа?
4. Какие формы может принимать курсор?
5. Как задается электронный формат чертежа документа Лист?
6. Какие типы линий включает система Компас-3D LTV12?
7. Какими цветами на чертеже обозначаются типы линий?
8. Как заполняется и редактируется основная надпись чертежа?
9. Как вычерчивается, и какие дополнительные функции выполняет вспомогательная линия?
10. Как вычерчивается и редактируется отрезок прямой под заданным углом?
11. Как вычерчивается и редактируется ломаная линия?
12. Как вычерчивается и редактируется кривая линия?
13. Что обозначает закрашенный уголок в правом нижнем углу кнопок на инструментальных панелях?
14. Как вызвать дополнительные команды-кнопки, у кнопок на инструментальных панелях?
15. Как удаляются элементы чертежа?
16. Как записывается и редактируется текстовая информация на поле чертежа?
17. Порядок вычерчивания и редактирования окружностей?
18. Какие виды привязок включает Компас-3D LTV12?
19. Как задаются и удаляются глобальные привязки?
20. Как задаются локальные привязки?
21. изображений?
22. Как копируются элементы изображений?
23. Порядок построения зеркального изображения?
24. Порядок вывода чертежа на печать?
25. Порядок создания документа (файла) Фрагмент?
26. Порядок получения справки о системе Компас-3D LTV12?
27. На каких булевых операциях основано твердотельное моделирование?
28. Сколько типов операций включает твердотельное моделирование?
29. Какие функции выполняют эскиз и операция?
30. Порядок создания твердотельной детали?
31. Порядок приклеивания и выдавливания элементов твердотельной детали?
32. Порядок редактирования и удаления элементов твердотельной детали?
33. Порядок редактирования и удаления эскиза элемента твердотельной детали?
34. Порядок построения основы детали вращением?

35. Порядок редактирования и удаления основы твердотельной детали, построенной методом вращения?
36. Построение каркасных, пространственных и твердотельных моделей?
37. Порядок вырезания четверти твердотельной детали?
38. Вывод на печать твердотельных изображений?
39. Порядок создания базы данных изображений чертежа?
40. Порядок создания базы данных твердотельных деталей?
41. Порядок работы с базами данных системы Компас-3D LTV12?

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: Учебное пособие. Издательство: БХВ-Петербург 496с. Год выпуска: 2014. ISBN: 978-5-9775-0539-0.

Б) Дополнительная литература:

1. Герасимов А.А. Самоучитель Компас-3D V12: Самоучитель. Издательство: БХВ-Петербург 464с. Год выпуска: 2010. ISBN:978-5-9775-0558-1

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения: 05.11.2015).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1> (дата обращения: 05.11.2015).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 4 апреля 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/6045> (дата обращения: 05.11.2015).

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] –

- Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2015).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2015).
 - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2015).
 - ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 11.12.2015).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу. Учебная дисциплина «Компьютерная графика» включает изучение восьми тем, каждая из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждой темы рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме контрольного коллоквиума, результаты которого оцениваются по принятой в университете рейтинговой системе оценки знаний.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается суммированием баллов по пяти выполненным работам. Максимальная оценка зачета составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов может, при необходимости, быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Компьютерная графика» изучается в 8 семестре специалитета. При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, инженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться

на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом. Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Компьютерная графика», является формирование у студентов компетенций в области выполнения графических документов с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах работы в графическом редакторе. На лабораторных занятиях следует уделить внимание широте и мобильности выполнения основных команд графического редактора. Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа. При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формируя у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками. При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов, при необходимости, может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, видео-лекции; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1715452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г. Сумма договора- 30 994-52 Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

5	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

4. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

5. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Компьютерная графика» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лекционным курсам; компьютерные презентации по некоторым разделам курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники и учебные пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
4	Операционная система Microsoft Windows 7 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное
5	Компас - 3D LT фирмы Аскон (учебная версия).	-	-	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в дисциплину компьютерной графики	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды графических информационных систем; - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе 	Оценка на зачете
Раздел 2. Общие приемы работы в системе Компас	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем 	Оценка за л.р. 1, 2. Оценка на зачете
Раздел 3. Создание и редактирование чертежей	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем 	Оценка за л.р. 1, 2. Оценка на зачете
Раздел 4. Оформление чертежа. Условные обозначения	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием 	Оценка за л.р. 1, 2. Оценка на зачете

	<p>графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем. 	
Раздел 5. Создание трехмерных моделей	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем 	Оценка за л.р. 3, 4. Оценка на зачете
Раздел 6. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем 	Оценка за л.р. 3, 4. Оценка на зачете
Раздел 7. Алгоритмы визуализации изображений	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе 	Оценка за л.р. 4, 5. Оценка на зачете
Раздел 8. Обзор графических систем	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды графических информационных систем 	Оценка на зачете

Качество сформированных компетенций оценивается при текущем и промежуточном контроле. Изучение дисциплины осуществляется на протяжении одного семестра, при этом промежуточный контроль реализуется в форме зачета.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
 «Компьютерная графика»
 основной образовательной программы
 направления 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
 Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Начертательная геометрия"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена ст. преподавателем А.Н. Клоковой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева «15» мая 2020 г., протокол №5

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	9
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	9
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примеры оценочных для текущего контроля освоения дисциплины	13
8.2.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (<i>зачет с оценкой (1 семестр)</i>)	13
8.3.	Структура и примеры билетов для <i>зачета с оценкой</i>	15
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
9.1.	Рекомендуемая литература	16
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	16
10.	Методические указания для обучающихся	17
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	17
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	20
11.	Методические указания для преподавателей	20
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	20
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	21
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	21
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	24
13.2.	Учебно-наглядные пособия	24
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	24
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	25
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	25
14.	Требования к оценке качества освоения программы	26
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Начертательная геометрия» относится к базовой части блока «Дисциплины» учебного плана (**Б1.**) Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по основным плоским и пространственным геометрическим фигурам, изучаемым в школьном курсе геометрии и выполнению чертежей простейших геометрических моделей.

Цель дисциплины – изучение свойств трехмерного пространства и методов отображения его на плоскость чертежа.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о способах получения определенных геометрических моделей пространства, основанных на ортогональном проецировании;
- получение навыков сопоставления трехмерного объекта с его плоской проекционной моделью.

Дисциплина «Начертательная геометрия» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Начертательная геометрия*» при подготовке инженеров по специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий** направлено на приобретение следующих компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды симметрии геометрических фигур;
- возможности применения методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач;

Уметь:

- выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов;

Владеть:

- способами и приемами изображения предметов на плоскости.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зач.ед.	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактные часы	1,33	48
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,67	24
Лабораторные работы	0,22	8
Самостоятельная работа:	2,67	96
Расчетно-графические работы	1,89	68
Подготовка к контрольным работам	0,25	9
Другие виды самостоятельной работы	0,53	19
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид итогового контроля		Зачет с оценкой

Вид учебной работы	В зач.ед.	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактные часы	1,33	36
Лекции	0,44	12
Практические занятия	0,67	18
Лабораторные работы	0,22	6
Самостоятельная работа:	2,67	72
Расчетно-графические работы	1,89	51
Подготовка к контрольным работам	0,25	6,75
Другие виды самостоятельной работы	0,53	14,255
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид итогового контроля		Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практик. занятия	Лаб. занятия	Сам. работа
	Раздел 1. Введение. Общие правила выполнения чертежей	32	1	2	8	21
1.1	Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ	13	1	2		10
1.2	Геометрические построения	19			8	11
	Раздел 2. Проецирование геометрических фигур	58	8	12		38
2.1	Метод проекций	5	1	1		3
2.2	Прямые линии	5	1	1		3
2.3	Плоскость	5	1	1		3
2.4	Кривые линии	7,5	0,5	1		6
2.5	Поверхности	8	1	1		6
2.6	Геометрические тела	4,5	0,5	1		3
2.7	Симметрия геометрических фигур	4,5	0,5	1		3
2.8	Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры	8	1	1		6
2.9	Пересечение геометрических образов	10,5	1,5	4		5
	Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009	54	7	10		37
3.1	Изображения	14	2	2		10
3.2	Наклонные сечения геометрических тел	14	2	3		9
3.3	АксонOMETрические чертежи изделий	15	2	3		10
3.4	Применение образов и методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач	11	1	2		8
	Всего часов	144	16	24	8	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы начертательной геометрии. Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке инженера.

Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.

1.1. Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ. Форматы: размеры и обозначение основных и дополнительных форматов. Расположение форматов. Масштаб: натуральный масштаб, стандартные масштабы уменьшения и увеличения. Линии: типы и толщина линий. Шрифт: типы и размеры шрифтов. Основные надписи графических и текстовых документов.

1.2. Геометрические построения. Сопряжения: основные виды и правила выполнения. Уклоны и конусности: расчет и правила нанесения на чертеже. Деление окружности на равные части. Нанесение выносных и размерных линий на чертеже.

Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.

2.1. Метод проекций. Виды проецирования. Центральное проецирование: центр проецирования, плоскость проекций, проецирующие лучи, проекции. Свойства центрального проецирования. Достоинства и недостатки центрального проецирования.

Параллельное проецирование. Направление проецирующих лучей. Свойства параллельного проецирования. Проецирование косоугольное и прямоугольное (ортогональное). Свойства ортогонального проецирования. Образование комплексного чертежа (эпюра Монжа). Ортогональный чертеж точки. Координаты точки. Построение точки по ее координатам.

2.2. Прямые линии. Способы задания прямой на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно друг друга: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Классификация прямых относительно плоскостей проекций: прямые общего и частного положения – прямые уровня и проецирующие. Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.

2.3. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положения – проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости.

2.4. Кривые линии. Классификация кривых: циркульные и лекальные, закономерные и не закономерные. Порядок кривой линии. Плоские кривые линии второго порядка: эллипс, парабола, гипербола. Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовые линии.

2.5. Поверхности. Образование и задание поверхностей на чертеже (кинематический и каркасный способы). Понятие об определителе поверхности. Классификация поверхностей: линейчатые и нелинейчатые, поверхности вращения, поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Характерные линии поверхностей вращения: меридианы, главный меридиан, параллели, экватор, горло. Принадлежность точки поверхности.

2.6. Геометрические тела. Проекции многогранников (гранные геометрические тела), в том числе правильные (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр), тела вращения (цилиндр, конус, шар, тор).

2.7. Симметрия геометрических фигур. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.

2.8. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника и способом проецирования на дополнительную плоскость. Построение натуральной величины плоской фигуры.

2.9. Пересечение геометрических образов. Пересечение многогранников, многогранника с поверхностью вращения. Пересечение поверхностей вращения: двух

проецирующих поверхностей, проецирующей с непроекцирующей. Пересечение непроекцирующих поверхностей вращения с параллельными осями. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Построение линии пересечения непроекцирующих поверхностей вращения с пересекающимися осями методом концентрических сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка: теорема Монжа и ее следствие.

Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009.

3.1. Изображения. Виды изображений по ГОСТ: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Основные виды. Главный вид, требования, предъявляемые к главному виду. Дополнительные и местные виды. Разрезы, классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно плоскостей проекций: разрезы вертикальные, горизонтальные и наклонные. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей: разрезы простые и сложные – сложные ступенчатые и сложные ломаные разрезы. Совмещенные изображения. Местные разрезы. Сечения наложенные и вынесенные. Выносные элементы. Правила обозначения изображений.

3.2. Наклонные сечения геометрических тел. Построение проекций и натуральных величин геометрических тел. Наклонные сечения многогранников. Виды и правила построения сечений цилиндра. Зависимость вида наклонного сечения конуса от расположения секущей плоскости относительно оси конуса. Наклонные сечения шара. Правила построения наклонных сечений сочлененных тел.

3.3. Аксонометрические чертежи изделий. Образование аксонометрического чертежа. Первичная и вторичная проекции. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа. Переход от натуральных коэффициентов искажения к приведенным. Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии.

3.4. Применение образов и методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач. Графическое изображение состава многокомпонентных систем: отрезок состава, треугольник состава, тетраэдр состава. Графическое изображение свойств многокомпонентных систем. Графическое изображение структуры веществ, примеры изображения веществ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	способы отображения пространственных форм на плоскости;		+	
2	правила и условности при выполнении чертежей;	+		+
3	виды симметрии геометрических фигур;		+	
4	возможности применения методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач;			+
	Уметь:			
5	выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов;	+	+	+
	Владеть:			
6	способами и приемами изображения предметов на плоскости;		+	+
	Общекультурные компетенции:			
1	- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
3	- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 24 акад. ч. (в 1 сем.).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1.1	Правила выполнения и оформления чертежей.	2
2	1.2	Уклоны и конусности. Сопряжения.	2
3	2.1; 2.2	Ортогональные чертежи точки и прямых линий	1
4	2.3; 2.4	Проецирование плоскости и кривых линий	1
5	2.5	Принадлежность точки поверхности	1
6	2.6; 2.7	Геометрические тела и симметрия геометрических фигур	1
7	2.8	Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры	2
8	2.9	Пересечение геометрических образов	4
9	3.1	Основные и дополнительные виды	2
10	3.1	Простые и сложные разрезы	4
11	3.1; 3.2	Вынесенные и наложенные сечения. Наклонные сечения	2
12	3.3	Аксонметрические чертежи предметов в стандартных прямоугольной и косоугольных	4

		изометриях	
13	3.4	Применение образов и методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач	2

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

№ п/п	Тема графической работы	Оценка
1	Деление окружности на равные части	2
2	Уклоны и конусности	3
3	Эскиз модели	4
4	Сложные разрезы	6
5	Чертеж по описанию	10

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине выполняются в соответствии с Учебным планом в 1 семестре и занимает 8 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 1 раздел дисциплины. В практикум входят 3 работы, примерно по 3ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине, а также дает знания по теме сопряжения и размеры по ГОСТ 2.307-68.

За выполнение лабораторных работ ставится 3 балла по 1,5 балла за каждую из работ 2 и 3. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы лабораторных работ	Часы
1	1.2	Структура, основные графические примитивы и правила работы с графической системой «Компас».	4
2	1.2	Выполнение чертежа плоского контура с нанесением размеров. Сопряжения.	2
3	1.2	Выполнение чертежа плоского контура с нанесением штриховки и размеров.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 96 ч в 1 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение графических работ по основным темам лекций и практических занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачет с оценкой* (1 семестр) по дисциплине.

№ п/п	Тема графической работы	Оценка
1	Чертеж и наклонное сечение модели	10
2	Линии перехода	8

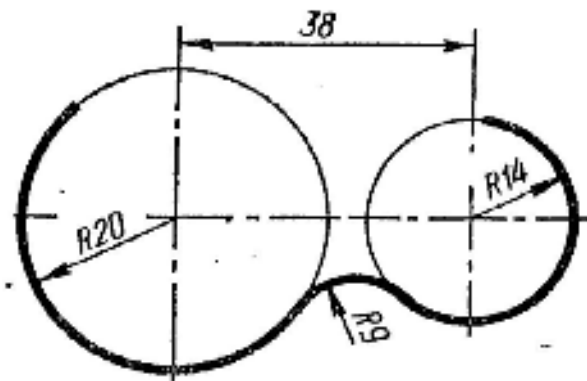
Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

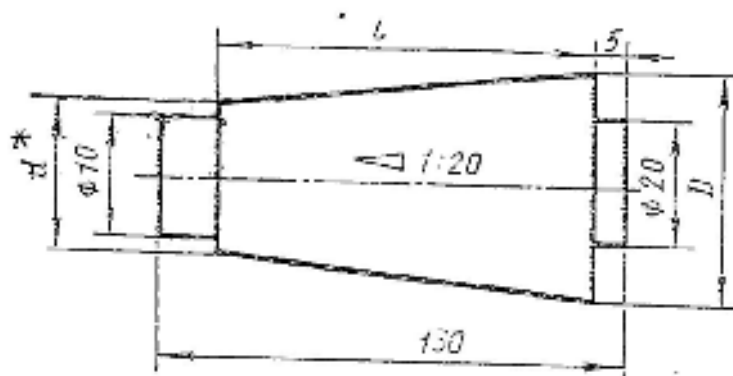
8.1. Примеры контрольных работ

Контрольная работа № 1 «Сопряжения. Уклоны и конусности. Проецирование прямых линий»

1. Построить сопряжение двух геометрических элементов в масштабе 1:1 или 2:1 с нанесением размеров. Линии построения сохранить.



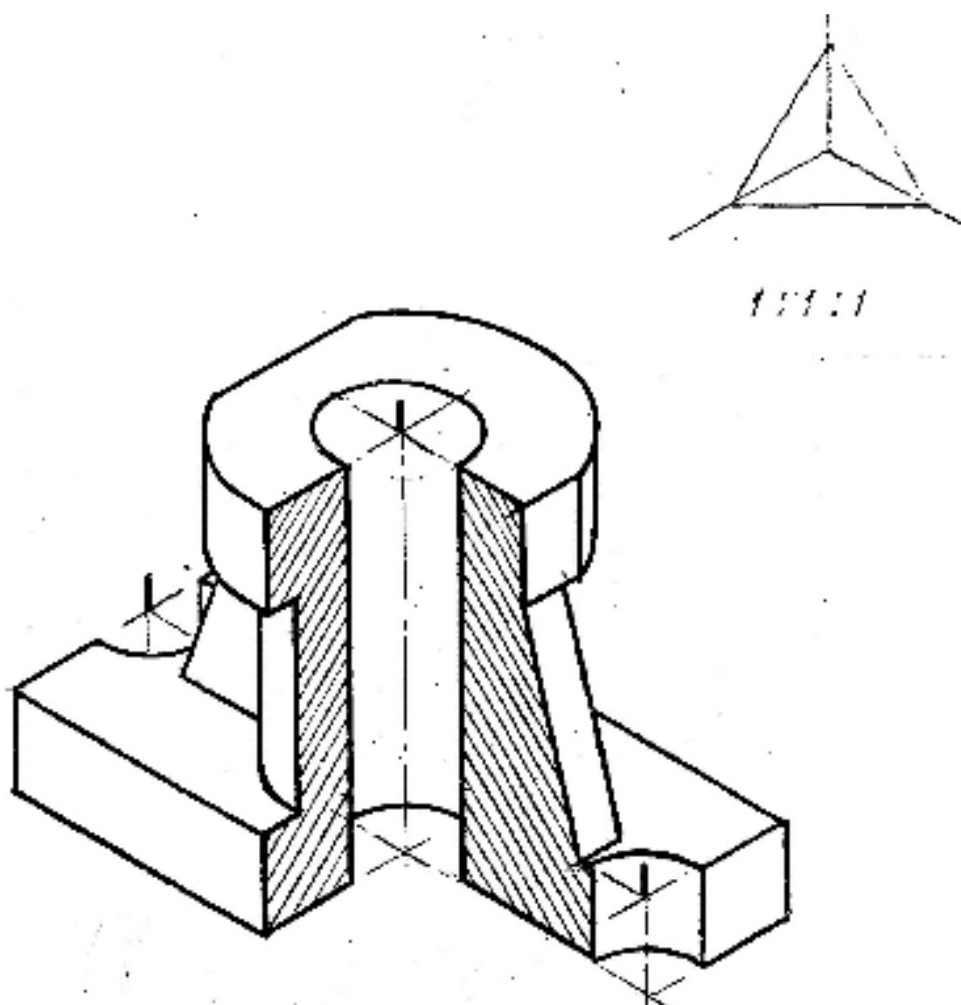
2. Выполнить чертеж детали, содержащей коническую часть, по указанным размерам. Размерные буквы заменить размерными числами. Размер со * не наносить. $l = 80$, $D = 36$.



3. Построить три проекции фронтально-проецирующей плоскости, заданной треугольником ABC: A(10;15;5); B(35;60;?); C(70;30;60).

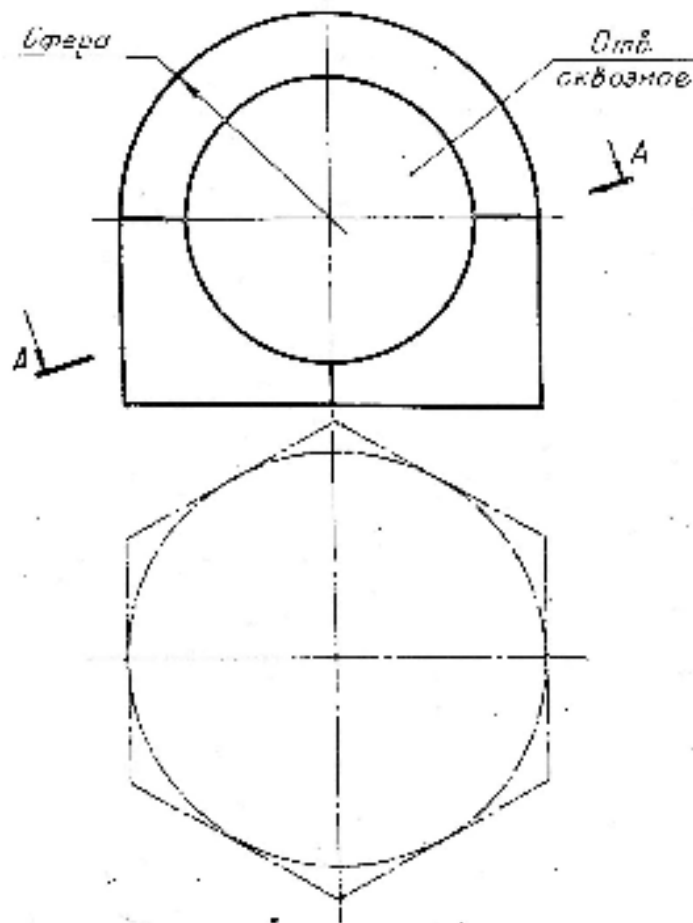
Контрольная работа оценивается 4 баллами: задание 1 – 1 балл; задание 2 – 1,5 балла; задание 3 – 1,5 балла.

Контрольная работа № 2 «Выполнение чертежа в трех изображениях по заданной аксонометрии предмета»



Контрольная работа оценивается 4 баллами: выбор главного изображения – 1 балл; правильное выполнение изображений – 1 балла; правильное нанесение размеров – 1 балл.

Контрольная работа № 3 «Построение проекций линий пересечения и натуральной величины наклонного сечения»



Контрольная работа оценивается 6 баллами: построение линий перехода – 3 балла; построение наклонного сечения – 3 балла.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

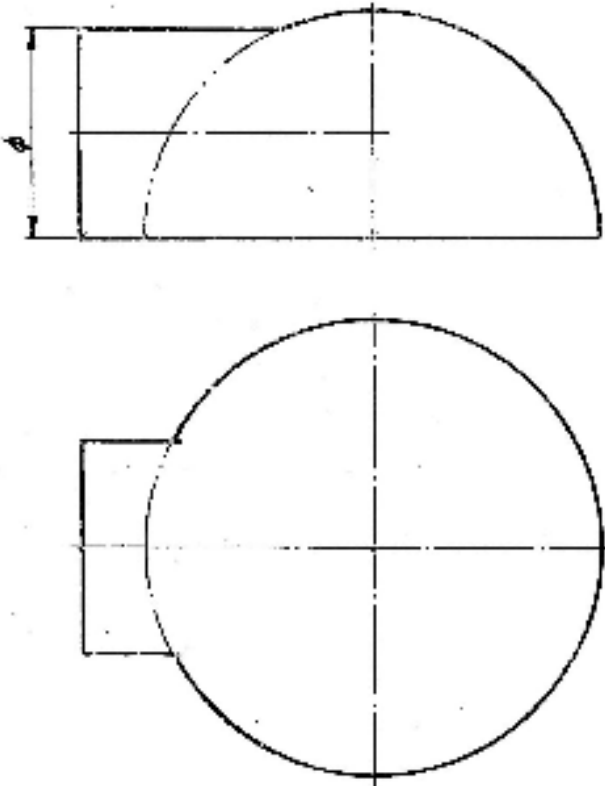
1. Виды проецирования. Образование ортогонального чертежа на одной, двух и трех плоскостях проекций. Метод Монжа.
2. Проецирование прямых линий. Классификация прямых по расположению относительно друг друга и по расположению относительно плоскостей проекций. Принадлежность точки прямой.
3. Плоскость, задание на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций. Принадлежность точки и прямой плоскости.
4. Образование и задание поверхностей на чертеже. Определитель поверхности. Классификация поверхностей. Порядок поверхностей.
5. Поверхности вращения. Особые линии поверхностей вращения. Поверхности вращения 2-го и 4-го порядков. Принадлежность точки поверхности вращения.
6. Поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые линии и поверхности.
7. Определение натуральной величины отрезка прямой способом проецирования на дополнительную плоскость.
8. Кривые линии. Порядок кривой. Кривые линии второго порядка: эллипс, парабола, гипербола – правила построения и геометрические свойства.
9. Пересечение проецирующей плоскости с гранным геометрическим телом и с цилиндром. Построение проекций и натуральной величины наклонного сечения.
10. Наклонные сечения конуса и шара. Построение проекций и натуральной величины сечения проецирующей плоскостью.
11. Пересечение многогранника с поверхностью вращения.

12. Построение проекций линий пересечения поверхностей методом плоскостей-посредников.
13. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Построение проекций линий пересечения поверхностей методом сфер.
14. Теорема Монжа и ее следствие.
15. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.
16. Образование аксонометрического чертежа. Коэффициенты искажения. Виды аксонометрии.
17. Изображение многоугольников и окружностей в стандартной прямоугольной изометрии.
18. Изображение окружностей в стандартных косоугольных изометриях.
19. Виды, наименование видов, требования к главному виду. Обозначение видов.
20. Разрезы. Классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно плоскостей проекций. Соединенные изображения.
21. Разрезы. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей. Обозначение разрезов.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (1 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для **зачета с оценкой**:

<i>«Утверждаю»</i> Заведующий кафедрой ИПТО (Должность, наименование кафедры) <u>В.М. Аристов</u> (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2020г.	<i>Министерство науки и высшего образования РФ</i>
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Инженерного проектирования технологического оборудования
	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
	Начертательная геометрия
Билет № 1	
1. 1.Виды проецирования. Образование ортогонального чертежа на одной, двух и трех плоскостях проекций. Метод Монжа.	
2. Построить три проекции линии пересечения поверхностей.	
	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Аристов В.М., Аристова Е.П. Инженерная графика. М.: Путь, Альянс, 2006. 256с.
2. Аристов В.М. и др. Основы построения чертежей. Учебное пособие. М.: РХТУ, 2011. 168 с.
3. Клокова А. Н., Лукина Ю. С. Начертательная геометрия. Самостоятельная работа студента. Учебное пособие. М.: РХТУ, 2019. 92 с.

Б. Дополнительная литература

1. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. С.-П.: Машиностроение, 2008. 447 с.
2. Стандарты ЕСКД: ГОСТ 2.101-68; 2.102-68; 2.103-68; 2.108-68; 2.109-68; 2.114-70; 2.118-73; 2.119-73; 2.120-73; 2.301-68; 2.302-68; 2.303-68; 2.304-81; 2.305-2009; 2.306-68; 2.307-68; 2.311-68; 2.312-72; 2.313-68; 2.317-69; 21.001-77.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

– Журнал «Наука и образование» Национальный цифровой ресурс РУКОНТ: <https://rucont.ru/catalog/101836>

– Национальный цифровой ресурс РУКОНТ: <https://rucont.ru/catalog/101836>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- комплект образцов графических работ (общее число – 11);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 32);
- банк заданий на графические работы (общее число заданий – 352);
- комплект деревянных моделей (общее число – 32).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7/> (дата обращения: 27.05.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24> (дата обращения: 27.05.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7/> (дата обращения: 27.05.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 27.05.2020).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 27.05.2020).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 27.05.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы бакалавра направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Графические работы должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104-68; 2.301-68; 2.302-68; 2.303-68; 2.304-81; 2.305-2008; 2.306-68; 2.307-68; 2.317-2011.

Методические указания по выполнению графических работ

1. Деление окружности на равные части

На подготовленной к работе 1/8 листа чертежной бумаги проводятся: внешняя рамка, размеры которой соответствуют размерам формата А4, и рамка чертежа, вычерчивается основная надпись и вычерчивается прямоугольник для повторного обозначения. В центральной части поля чертежа проводятся осевые линии, после чего в тонких линиях карандашом Т вычерчиваются контуры задания. Далее проводится окружность, которую согласно задания необходимо разделить на n частей. В соответствии с правилами проводится деление окружности на заданное количество частей и выполняются другие построения. Для выполнения качественной обводки чертежа рекомендуется: зачистить поле чертежа от уже ненужных линий построения и возможных помарок. Тщательно, на заданную толщину линий обводки, заточить карандаш (ТМ или М). На первом этапе обводки обводятся дуги и окружности, затем горизонтальные линии, вертикальные, наклонные в одну сторону, а затем в другую. Заполняются графы основной надписи и повторное обозначение.

2. Уклоны и конусности

На подготовленной к работе 1/4 листа чертежной бумаги проводятся: внешняя рамка, размеры которой соответствуют размерам формата А3, и рамка чертежа, вычерчивается основная надпись и вычерчивается прямоугольник для повторного обозначения. В центральной части поля чертежа производится разметка изображений (наносятся габаритные прямоугольники), после чего в тонких линиях карандашом Т выполняются построения уклонов и конусов. Далее проводится обводка чертежа в соответствии с рекомендациями, приведенными ранее.

3. Эскиз модели

Эскиз модели выполняется на листе бумаги в клетку формата А3. После оформления формата и внимательного изучения модели намечается её расположение относительно фронтальной плоскости проекций (выбирается главное изображение). В центральной части поля чертежа производится разметка изображений (наносятся 3 габаритных прямоугольника), после чего в тонких линиях карандашом Т вычерчиваются виды заданной модели. Решается вопрос о количестве необходимых разрезов и их типов (простые, их части или соединения с видами). На чертеж наносятся обозначения положения секущих плоскостей (при необходимости) и соответствующие надписи над предполагаемыми изображениями разрезов. После чего соответствующие виды или их части заменяются избранными для построения разрезами. На чертеж наносятся выносные и размерные линии, над которыми записываются числовые значения размеров. Далее проводится обводка чертежа в соответствии с рекомендациями, приведенными ранее.

4. Сложные разрезы

Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А3. На основании внимательного изучения аксонометрического чертежа предмета намечается его расположение относительно фронтальной плоскости проекций (выбирается главное изображение) и определяется положение формата - вертикально или горизонтально. На подготовленной к работе 1/4 листа чертежной бумаги проводятся: внешняя рамка, размеры которой соответствуют размерам формата А3, и рамка чертежа, ставится оттиск основной надписи, и вычерчивается прямоугольник для повторного обозначения. В центральной части поля чертежа производится разметка изображений (наносятся габаритные прямоугольники), после чего в тонких линиях карандашом Т вычерчиваются виды заданного предмета. Решается вопрос о количестве необходимых разрезов и их типов (простые, сложные, их части или соединения с видами). На чертеж наносятся обозначения положения секущих плоскостей и соответствующие надписи над предполагаемыми изображениями разрезов. После чего соответствующие виды или их части заменяются избранными для построения разрезами. На чертеж наносятся выносные и размерные линии, над которыми записываются числовые значения размеров. На этой стадии работа проверяется преподавателем, разрешающим чистовую обводку чертежа. Для выполнения качественной обводки рекомендуется: зачистить поле чертежа от уже ненужных линий построения и возможных помарок. Тщательно, на заданную толщину линий обводки, заточить карандаш (ТМ или М). На первом этапе обводки обводятся дуги и окружности, затем горизонтальные линии, вертикальные, наклонные в одну сторону, а затем в другую. Заполняются графы основной надписи и повторное обозначение.

5. Чертеж по описанию

Работа состоит из двух частей: ортогональный чертеж и аксонометрический чертеж. Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А2, который располагается вертикально. Формат оформляется внешней рамкой, рамкой чертежа, основной надписью и повторным обозначением. В верхней части листа выполняется ортогональный чертеж, в нижней - аксонометрический. С целью экономии времени и лучшего усвоения пространственных формообразующих элементов предмета, заданного текстовым описанием, студентам рекомендуется на бумаге в клетку проработать текст задания и выполнить технические рисунки (эскизная аксонометрия) геометрических тел, составляющих форму предмета, и предмета в целом. Для студентов с затруднениями усваивающих курс инженерной графики, рекомендуется каждый из рисунков сопровождать эскизом предмета, выполненным в ортогональных проекциях. Последовательность выполнения ортогонального чертежа такая же, как и в предыдущих случаях. Аксонометрические чертежи строятся в двух изометриях - первый в

прямоугольной изометрии, второй - в зависимости от положения проекций на чертеже, во фронтальной или горизонтальной изометрии. На чертеж, кроме изображений, наносятся: условное обозначение данных аксонометрий, их коэффициенты искажения, график штриховки и текстовые надписи - "Прямоугольная изометрия", "Фронтальная изометрия" (или "Горизонтальная изометрия").

6. Чертеж и наклонное сечение модели

Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А2 в масштабе 2:1. Последовательность графического построения - общая. Вначале строятся 3 изображения модели (виды, разрезы или их соединения). После задания преподавателем секущей плоскости, выполняются проекции и истинная величина наклонного сечения. На чертеж наносятся выносные и размерные линии, над которыми записываются числовые значения размеров.

7. Линии перехода

Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А3 в масштабе 1:1. Последовательность построения - общая. После построения основных изображений (видов и разрезов) предметов на основании анализа пересекающихся поверхностей вычерченных тел для каждой из линий перехода выбирается один из изученных способов построения проекций точек, принадлежащих линии перехода. Построенные проекции характерных точек нумеруются, а точки обозначаются прописными буквами латинского алфавита. Линии построения точек (по одной на каждую линию перехода) обязательно сохраняются. От каждой линии перехода проводится линия выноски (↙), обозначенная строчной буквой русского алфавита, а над основной надписью чертежа выполняется запись, например: "а - построена способом вспомогательных плоскостей (сфер, по известной проекции линии, по теореме Монжа)". Выполняется обводка чертежа, нанесение размеров и оформление основной надписи.

Учебная программа дисциплины предусматривает проведение лабораторных работ в объеме 8 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 1 семестре. Лабораторные работы выполняются, когда изучен материал раздела, входящих в раздел «Общие правила оформления чертежей». Лабораторные работы охватывают 1 раздел. На выполнение каждой работы отводится примерно 3 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата, развитие самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТ.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 14 баллов), лабораторных работ (3 балла), графических работ (43 балла). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала происходит в 1 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 3 контрольных работ (максимальная оценка: 1к.р.-4 балла, 2к.р.-4 балла, 3к.р.-5 баллов) и **зачет с оценкой** (максимальная оценка – 40 баллов).

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с

решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Основными задачами преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является развитие пространственного мышления и понимания правил и условностей при выполнении чертежей.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, знают основные плоские и пространственные геометрические фигуры, изучаемые в школьном курсе геометрии, а также умеет выполнять чертежи простейших геометрических моделей.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на интерес обучающихся к области химии, что позволит им не только овладеть знаниями в предметной области, но и приобрести знания по выбранной специальности, что является мотиватором к изучению дисциплины и повысит эффективность учебного процесса. Необходимо, по возможности, модифицировать форму подачи учебного материала с ориентацией на химическую технологию. Необходимо обращать внимание студентов на широкое использование методов начертательной геометрии в химической науке.

Также на занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее химией.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- ГОСТы;
- Макеты, иллюстрирующие изучаемый материал;
- Иные средства визуализация, включая наглядные изображения решаемых графических задач в виде мультимедийных презентаций или изображений на твердом носителе;
- Модели для построения с них чертежей.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, видео-лекции; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1715452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Дополнительный	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические

		<p>Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г. Сумма договора- 30 994-52 Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент)- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>

4	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
5	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г. Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
---	---	--	--

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

4. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

5. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Макеты «Образование ортогонального чертежа», «Образование аксонометрического чертежа», «Сечение тела плоскостью», «Разрез», «Линии перехода».

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратнопрограммные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные USB, CD и DVD возможностями, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: курс лекций, методические указания к семинарским занятиям, электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению	25	2 года

		электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева		
4	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное
5	Компас - 3D LT фирмы Аскон (учебная версия).	-	-	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.	Знает правила и условности при выполнении чертежей. Умеет выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов.	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете
Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.	Знает способы отображения пространственных форм на плоскости, виды симметрии геометрических фигур. Умеет выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов. Владеет способами и приемами изображения предметов на плоскости	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете
Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009.	Знает правила и условности при выполнении чертежей, возможности применения методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач. Умеет выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов. Владеет способами и приемами изображения предметов на плоскости.	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Начертательная геометрия»

основной образовательной программы

– специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Материаловедение и защита от коррозии"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

Программа составлена:

Заведующим кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии

д.т.н., профессором Т.А. Ваграмяном

доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии

к.т.н. Д.В. Мазуровой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева «05» июня 2020 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
6.1 Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине.....	9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.....	9
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы	10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9.1. Рекомендуемая литература	16
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.....	17
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.....	18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	19
10.1. Для студентов, обучающихся без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
10.2. Для студентов, обучающихся с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.....	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.....	20
11.1. Для преподавателей, при реализации программы без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.....	20
11.2. Для преподавателей, при реализации программы с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.....	21
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	21
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	28
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	28
13.2. Учебно-наглядные пособия	28
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	28
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения.....	28
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	29
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	33

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Материаловедение и защита от коррозии» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области знаний основ естественнонаучных дисциплин – общей и неорганической химии, органической химии, физической химии, физики, прикладной механики.

Цель дисциплины - приобретение студентами знаний, необходимых для самостоятельного решения вопросов, связанных с выбором материалов оборудования и конструкций, применяемых, в частности, при производстве полимерных композиционных материалов, порохов и твердых ракетных топлив.

Задача дисциплины:

-получение информации о физической сущности явлений, происходящих в материалах;

-установление зависимости между составом, строением и свойствами материалов;

-изучение теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;

-изучение основных групп материалов, их свойств и областей применения.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

-ознакомления с классификацией, структурой, составом и свойствами материалов;

-ознакомления с основными конструкционными и функциональными материалами, применяемыми в химической технологии и химическом аппаратостроении;

-ознакомления с простейшими операциями определения свойств материалов.

Дисциплина «Материаловедение и защита от коррозии» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» при подготовке инженер по направлению подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, специализация «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих **обще**профессиональных [VPS1] компетенций:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные классы материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов;

- структуру, состав и свойства (физические, химические, эксплуатационные) материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов;

- технологии получения и обработки материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов;

- принципы выбора и сочетания различных функциональных материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов;

Уметь:

- сравнивать различные современные конструкционные и функциональные материалы по технологическим и эксплуатационным показателям;

- осуществлять выбор функциональных материалов для заданных условий эксплуатации;

- прогнозировать поведение различных современных конструкционных и функциональных материалов при эксплуатации.

Владеть:

- методами анализа связи свойств современных конструкционных и функциональных материалов с их составами и структурой;

- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		53,8
Вид контроля:	-	зачет

Виды учебной работы [VPS2]	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Аудиторные занятия:	1,33	35,91
Лекции (Лек)	0,89	24,03
Практические занятия (ПЗ)	0,44	11,88
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45,09
Контактная самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,94
Вид контроля:	-	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1.	Введение	6	2		4
2.	Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения	26	10	4	12
3.	Раздел 2. Металлические материалы	32	10	6	16
4.	Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии	12	4	2	6
5.	Раздел 4. Неметаллические материалы	24	4	2	18
6.	Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов	8	2	2	4
	Всего часов	108	32	16	60

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Материаловедение как наука: цели, задачи и значение дисциплины. Общие требования, предъявляемые к материалам в зависимости от условий использования или эксплуатации. Развитие науки о материалах. Роль русских ученых в развитии науки. Достижения в области создания новых материалов, технико-экономическая эффективность их применения. Значение материалов в развитии химико-технологических процессов и обеспечении их безопасности.

Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения

Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов. Методы изучения структуры и свойств материалов.

Строение материалов. Основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типам связи. Анизотропия свойств кристаллов. Строение реальных кристаллов. Дефекты реальных кристаллов и их влияние на свойства металлов и сплавов. Свойства дислокаций. Кристаллизация металлов и сплавов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамостоятельная кристаллизация. Аморфные материалы. Наноматериалы. Аллотропические превращения металлов. Структура неметаллических материалов. Строение полимеров, стекла, керамики.

Свойства материалов. Показатели свойств. Классификация свойств. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на растяжение и изгиб. Методы определения твердости материалов. Показатели механических свойств, определяемые при динамических и циклических испытаниях.

Физико-химические основы материаловедения.

Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Термины и определения. Диаграммы – «состав-свойство». Фазовый состав сплавов. Зависимость между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Правило Н.С. Курнакова.

Раздел 2. Металлические материалы

Железо и сплавы на его основе. Стали и чугуны. Железоуглеродистые сплавы. Структуры сплавов железо-углерод. Диаграммы состояния железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и белых чугунов.

Конструкционные металлические материалы. Углеродистые и легированные стали. Классификация сталей, определение понятия качества стали (требования к качеству). Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на качество стали, методы улучшения качества стали (повышение ее конструкционной прочности). Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Классификация углеродистых и легированных сталей. Маркировка сталей Чугуны и твердые сплавы. Свойства и назначение чугуна. Процесс графитизации. Чугуны серые, белые, ковкие, высокопрочные, их свойства, область применения, маркировка.

Термическая обработка. Теория и практика термической и химико-термической обработки металлов и сплавов. Природа, механизм и условия протекания структурных превращений в стали. Виды термической обработки стали: отжиг I и II рода, полный и неполный отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Влияние термической обработки на механические свойства стали. Физические основы химико-термической обработки. Диффузионное насыщение поверхности стали неметаллами. Виды и способы цементации. Азотирование стали. Диффузионная металлизация. Ионная химико-термическая обработка.

Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, литейные алюминиевые сплавы. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Титан и сплавы на основе титана. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства титановых сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии.

Основные причины коррозии металлов. Показатели коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Газовая коррозия. Коррозия в жидкостях – неэлектролитах. Электрохимическая коррозия. Кинетика электрохимической коррозии. Коррозия металлов в условиях технологических сред химических производств.

Принципы и методы защиты от коррозии. Коррозионностойкие металлические и неметаллические материалы. Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии. Ингибиторы коррозии. Электрохимическая защита. Защитные покрытия.

Раздел 4. Неметаллические материалы

Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные полимеры. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс. Газонаполненные пластмассы.

Особенности строения, свойства резиновых материалов. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения.

Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Основные виды ЛКМ. Краски, лаки, грунтовка, шпатлевка.

Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

Смазочные масла, пластические смазки, твердые смазочные материалы. Смазочно-охлаждающие жидкости.

Древесные конструкционные материалы.

Антифрикционные металлические и неметаллические материалы.

Композиционные материалы (КМ). Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упроченные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. САП (спеченные алюминиевые порошки). Армированные полимерные материалы. Керамические композиционные материалы. Углеродные композиционные материалы. . Гибридные композиционные материалы.

Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов.

Выбор конструкционных материалов для конкретного технологического процесса. Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов. Экологические и экономические аспекты материаловедения и защиты материалов от коррозии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы				
		1	2	3	4	5
<i>Знать:</i>						
1	- основные классы материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов;		+	+	+	+
2	- структуру, состав и свойства (физические, химические, эксплуатационные) материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов;	+	+	+	+	+
3	- технологии получения и обработки материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов;		+	+	+	+
4	- принципы выбора и сочетания различных функциональных материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов;					+
<i>Уметь:</i>						
5	- сравнивать различные современные конструкционные и функциональные материалы по технологическим и эксплуатационным показателям;	+	+	+	+	+
6	- осуществлять выбор функциональных материалов для заданных условий эксплуатации;		+	+	+	+
7	- прогнозировать поведение различных современных конструкционных и функциональных материалов при эксплуатации.		+	+	+	+
<i>Владеть:</i>						
8	- методами анализа связи свойств современных конструкционных и функциональных материалов с их составами и структурой;	+				
9	- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с	+	+	+	+	+

	использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.					
	<i>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:</i>					
10	- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 16 часов (0,44 зач. ед.).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1	Раздел 1	Строение, структура и свойства материалов. Механические свойства материалов	2
2	Раздел 1	Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Термины и определения. Диаграммы – «состав-свойство». Фазовый состав сплавов.	2
3	Раздел 2	Фазовые структуры в системе «Fe-C». Диаграмма состояния «Fe-Fe ₃ C». Возможности ее применения для решения прикладных технологических задач.	2
4	Раздел 2	Методы повышения конструкционной прочности сталей. Маркировки и классификация сталей и чугунов.	2
5	Раздел 2	Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика, классификация, маркировки, применение в промышленности	2
6	Раздел 3	Защита материалов химических аппаратов от коррозии	2
7	Раздел 4	Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Основные виды пластических масс, их свойства и области применения. Силикатные материалы. Каучуки и резины. Лакокрасочные материалы. Композиционные материалы.	2
8	Раздел 5	Экономически обоснованный выбор материала для конкретного технологического процесса. Материалы в технологиях органических соединений азота Критерии выбора материала	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ, по разделам дисциплины;
- подготовка домашних заданий и написание реферата по предложенным и свободным темам;

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферат выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка реферата – 15 баллов.

1. Сплавы меди, их применение в химических производствах.
2. Титан и его сплавы. Классификация, свойства, получение и области применения.
3. Алюминий и его сплавы как конструкционный материал.
4. Бериллий и сплавы содержащие бериллий. Свойства, применение в химическом машиностроении (химической технологии).
5. Легированные машиностроительные сплавы.
6. Конструкционные материалы на основе магния.
7. Аллотропические превращения металлов (Fe, Sn, Ti, Zr и др.).
8. Нержавеющие (коррозионностойкие) легированные стали.
9. Инструментальные стали и сплавы.
10. Жаропрочные материалы.
11. Жаростойкие материалы (металлические).
12. Хладостойкие материалы.
13. Радиационностойкие материалы.
14. Износостойкие материалы.
15. Чугуны с вермикулярным графитом.
16. Высокопрочные чугуны. Состав, структура, свойства, маркировка, применение в химическом машиностроении.
17. Легированные чугуны (коррозионная стойкость, применение в химической технологии).
18. Стали и сплавы для пищевой промышленности.
19. Подшипниковые стали.
20. Рессорно-пружинные стали.
21. Антифрикционные металлические материалы.
22. Металлы с памятью формы.
23. Тугоплавкие металлы (коррозионная стойкость и применение в химической технологии).
24. Латунни (состав, свойства, применение в химической технологии).
25. Бронзы (состав, свойства, применение в химической технологии).
26. Диаграммы состояния металлических сплавов.
27. Диаграммы состояния системы Fe – C (Fe₃C).
28. Диаграммы состояния сплавов меди.
29. Диаграммы состояния сплавов алюминия.
30. Пластмассы с порошковыми наполнителями.
31. Резины. Технология получения, свойства, применение в химической технологии.
32. Стекло. Состав, свойства, химическое сопротивление, области применения в химической технологии.

33. Техническая керамика в химической технологии.
34. Неметаллические антифрикционные материалы.
35. Химическая деструкция полимерных материалов.
36. Лакокрасочные покрытия (ЛКП) как метод защиты конструкционных материалов от коррозии.
37. Старение полимеров. Процессы, протекающие при старении полимеров.
38. Воздействие биохимических и биологических факторов на свойства неметаллических конструкционных материалов.
39. Керамика в ракетно-космическом машиностроении.
40. Керамика для хранения радиоактивных отходов.
41. Ударопрочная броневая керамика.
42. Керамика в двигателях внутреннего сгорания.
43. Органические полимерные покрытия и основы их нанесения.
44. Неорганические покрытия и способы их нанесения.
45. Древесные материалы.
46. Конструкционные материалы на основе графита.
47. Кислотоупорная керамика и фарфор.
48. Материалы, получаемые плавлением природных силикатов.
49. Каучуки и резины.
50. Материалы для прокладок в химической технологии.
51. Углеродистые материалы.
52. Силикатные эмали.
53. Коррозия силикатных материалов в условиях химических производств.
54. Химическая деструкция полимерных материалов под действием растворов электролитов.
55. Стойкость силикатных материалов к действию кислот и щелочей.
56. Взаимодействие неметаллических конструкционных материалов с водой (водостойкость).
57. Прочность и разрушение неметаллических материалов.
58. Особенности взаимодействия неметаллических материалов с агрессивными средами.
59. Коррозионная (химическая) стойкость неметаллических конструкционных материалов в технологических растворах серной кислоты.

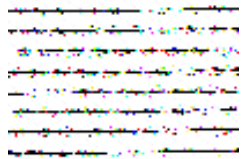
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по двум, трем разделам), выполнение домашнего задания, итоговый опрос по контрольным вопросам. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 30 баллов, по 15 баллов за каждую работу, 15 баллов на домашнее задание, и 40 баллов за ответ в итоговом опросе по контрольным вопросам.

Раздел 1-2. Пример контрольной работы № 1.

Физико-химические основы материаловедения Металлические материалы

N	Вопрос	Варианты ответа
1	Жидкотекучесть-это способность металла ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. легко растекаться и заполнять полностью литейную форму 2. не разрушаясь, сопротивляться действию прилагаемых внешних сил 3. деформироваться без разрушения при приложении внешних сил

		<ol style="list-style-type: none"> 4. оказывать сопротивление ударным нагрузкам 5. восстанавливать форму после прекращения действия приложенных внешних сил
2	Определите дефект кристаллической решетки 	<ol style="list-style-type: none"> 1. виды дефектов кристаллической структуры и фазы дислокационной схемы пластического сдвига 2. искажение решетки при вакансии 3. схема образования и миграции вакансии 4. примесные (чужеродные) атомы 5. межузельные атомы
3	Расшифруйте марку сплава КЧ 37-12	
4	Маркировка стали 40Г это	<ol style="list-style-type: none"> 1. углеродистая инструментальная сталь 2. легированная цементуемая сталь 3. электромагнитная сталь 4. углеродистая конструкционная сталь с повышенным содержанием марганца 5. углеродистая конструкционная качественная сталь с повышенным содержанием марганца
5	Укажите содержание Zn (%) в сплаве ЛК 80-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 80% 2. 3% 3. 83% 4. 17% 5. цинка в сплаве нет

Оценочный материал по контрольной работе №1

Вопрос	1	2	3	4	5	Σ
Баллы	3	3	3	3	3	15

Раздел 3-5. Пример контрольной работы № 2.

Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии
 Неметаллические материалы
 Экономически обоснованный выбор материалов

№	Вопрос	Ответ
1	Определение термина коррозия	
2	Особенности атмосферной коррозии	

3	Классификация коррозионных процессов по виду коррозионных разрушений поверхности
4	Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс
5	Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов

Оценочный материал по контрольной работе №2

Вопрос	1	2	3	4	5	Σ
Баллы	3	3	3	3	3	15

Перечень тем домашних заданий

Домашнее задание выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка – 15 баллов.

1. Привести фрагмент диаграммы состояния железо-цементит, соответствующий интервалу концентраций углерода сталей и чугунов.
2. По диаграмме состояния железо-цементит описать процесс охлаждения расплава с концентрацией в интервале температур 20-1350⁰С.
3. По диаграмме состояния железо-цементит определить составы фаз при различных температурах и концентрациях, описать фазовые превращения при переходе через критические точки.
4. Показать на диаграмме состояния железо-цементит температурный режим диффузионного, полного, неполного, низкого, рекристаллизационного отжига, указать особенности технологии и назначение.
5. Показать на диаграмме состояния железо-цементит температурный режим полной, неполной закалки, основные способы закалки, указать особенности технологии и назначение.
6. Возможные дефекты термообработки и способы их устранения.
7. Показать на диаграмме состояния железо-цементит температурный режим низкого, среднего и высокого отпуска, указать особенности технологии и назначение, отличие от различных видов старения.
8. Привести схему обработки стали холодом, указать особенности технологии и назначение, структурные превращения.
9. Привести схемы различных видов термомеханической обработки стали, указать особенности технологии, назначение, структурные превращения.
10. Перечислить основные виды химико-термической обработки стали, особенности процессов цементации, азотирования, цианирования, нитроцементации, диффузионной металлизации, назначение и режимы.
11. Классификация углеродистых и легированных сталей.
12. Маркировка конструкционных углеродистых и легированных сталей.
13. Шарикоподшипниковые стали, особенности маркировки.

14. Рессорно-пружинные стали, особенности маркировки.
15. Маркировка инструментальных и легированных сталей.
16. Быстрорежущие стали, особенности маркировки.
17. Твердые сплавы, особенности маркировки.
18. Штамповые стали, особенности маркировки.
19. Стали для измерительного инструмента, особенности маркировки.
20. Легированные стали для фасонного литья, особенности маркировки.
21. Стали и сплавы с особыми свойствами.
22. Износостойкие стали, особенности маркировки.
23. Кислотостойкие стали и сплавы.
24. Коррозионностойкие стали.
25. Жаростойкие стали и сплавы.
26. . Жаропрочные стали и сплавы.
27. Сплавы криогенной техники, особенности маркировки.
28. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.
29. Магнитные стали и сплавы, особенности маркировки.
30. Сплавы с заданным значением коэффициента теплового расширения.
31. Сплавы с малым температурным коэффициентом модуля упругости.
32. Сплавы с особыми упругими свойствами.
33. Сплавы с эффектом памяти формы.
34. Классификация чугунов.
35. Легированные чугуны, свойства, маркировка.
36. . Ковкие чугуны, свойства, маркировка.
37. Высокопрочные чугуны, маркировка.
38. Антифрикционные чугуны, маркировка.
39. . Серые чугуны, маркировка.
40. Коррозионностойкие чугуны, особенности маркировки.
41. Деформируемые сплавы алюминия.
42. Литейные алюминиевые сплавы.
43. Маркировка сплавов на основе алюминия.
44. Бериллий и его сплавы. Свойства. Области применения.
45. Антифрикционные сплавы.
46. Баббиты.
47. Маркировка латуней.
48. Бронзы, классификация, маркировки
49. Магний и его сплавы. Маркировка.
50. Титан и его сплавы. Маркировка.

Вопросы итогового контрольного опроса

Итоговый контрольный опрос по дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Контрольная работа состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам дисциплины. Вопросы предусматривают развернутые устные ответы студента по достаточно объемной тематике.

Максимальное количество баллов при итоговом опросе – 40 баллов.

1 вопрос – 20 баллов, 2 вопрос – 20 баллов.

1. Строение металлических материалов. Основные типы кристаллических решеток. Примеры. Анизотропия свойств.

2. Строение реальных кристаллов (дефекты и их влияние на свойства металлов и сплавов).
3. Характерные свойства металлов и сплавов. Классификация металлов. Применение в химической технологии.
4. Кристаллизация металлов и сплавов – самопроизвольная (аспекты термодинамики) и на искусственных центрах кристаллизации.
5. Аллотропические превращения металлов. Примеры Fe, Sn, Ti и др.
6. Механические свойства. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на растяжение. Показатели механических свойств, определяемые при динамических и циклических нагрузках.
7. Основы теории сплавов (фазовый состав сплавов). Твердые растворы, механические смеси, химические соединения.
8. Диаграммы «состав – свойство». Правило Курнакова – Жемчужного.
9. Железо и сплавы на его основе. Классификация и оценка свойств.
10. Диаграмма состояния Fe – Fe₃C.
11. Стали. Классификация. Строение на примере фазовых диаграмм.
12. Стали. Влияние углерода и примесей на свойства.
13. Маркировка углеродных и легированных сталей.
14. Углеродистые и легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
15. Конструкционные стали (углеродистые и легированные). Области применения. Маркировка.
16. Легированные стали. Классификация. Структура, свойства, маркировка.
17. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали. Свойства. Маркировка.
18. Инструментальные стали и сплавы. Свойства. Маркировка.
19. Чугуны. Классификация. Влияние основных элементов на свойства. Маркировка.
20. Высокопрочные чугуны. Состав, структура, свойства. Маркировка.
21. Ковкие чугуны. Получение, состав, свойства, структура. Маркировка.
22. Термическая обработка стали. Цели, задачи, виды. Природа, механизм и условия протекания структурных превращений стали (Примеры на фрагменте диаграммы состояния Fe-Fe₃C).
23. Отжиг стали. Виды, назначение. Температурный режим.
24. Закалка и отпуск. Режимы закалки и отпуска.
25. Диаграмма изотермических превращений аустенита. Мартенситные превращения.
26. Влияние термической обработки на свойства стали. Закливаемость и прокаливаемость сталей.
27. Принципы и химические процессы химико-термической обработки.
28. Цементация. Назначение, режим, технологии.
29. Азотирование. Назначение, режим, технологии.
30. Диффузионное насыщение металлами и неметаллами. Назначение, режим, технологии.
31. Антифрикционные материалы.
32. Цветные металлы и сплавы на их основе. Сравнительная оценка свойств и возможности применения в химической технологии.
33. Медь и сплавы на основе меди. Классификация. Оценка свойств. Маркировка.
34. Алюминий и сплавы на основе алюминия. Классификация. Оценка свойств. Маркировка.
35. Сплавы на основе титана. Свойства, классификации (α , β , $\alpha+\beta$ модификации). Применение в промышленности.
36. Тугоплавкие металлы и сплавы. Сравнительная оценка свойств.
37. Легкоплавкие металлы. Сравнительная оценка свойств.

38. Принципы подбора конструкционных материалов для химико-технологических систем.
39. Ниобий, молибден, хром и сплавы на их основе. Оценка свойств.
40. Магниевые сплавы. Оценка свойств. Области применения.
41. Бериллий и сплавы. Оценка свойств. Области применения.
42. Неметаллические материалы. Основные свойства. Классификация. Применение.
43. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров.
44. Термореактивные и термопластичные полимеры.
45. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс.
46. Особенности строения, свойства резиновых материалов. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения.
47. Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Основные виды ЛКМ. Краски, лаки, грунтовка, шпатлевка.
48. Силикатные материалы. Классификация. Области применения.
49. Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика.
50. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы.
51. Графит. Асбест. Свойства и области применения.
52. Композиционные материалы (КМ). Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упрочненные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ.
53. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе.

Пример итогового контрольного опроса

Раздел 1-5. Контрольная работа №3.

1. Медь и сплавы на основе меди. Классификация. Оценка свойств. Маркировка.
2. Композиционные материалы. Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упрочненные, слоистые, волокнистые композиционные материалы. Области применения.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Сапунов С. В. *Материаловедение : учебное пособие* / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56171> (дата обращения: 10.07.2020).
2. *Материаловедение: учеб. Пособие* / А.П.Жуков, А.А. Абрашов, Д.В. Мазурова, Т.А. Ваграмян; М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. -138 с.

3. Жуков А. П. Композиционные материалы на полимерной основе [Текст] : учебное пособие / А. П. Жуков, А. А. Абрашов, Т. А. Ваграмян. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 212 с. : ил. - Библиогр.: с. 210-212. - ISBN 978-5-7237-1000-9 .
4. Жуков А. П. Композиционные материалы на металлической основе [Текст] : учебное пособие / А. П. Жуков, А. А. Абрашов, Т. А. Ваграмян. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 66-67. - ISBN 978-5-7237-1048-1 .

Б. Дополнительная литература

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : методическое пособие / сост. Т. А. Ваграмян [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. - 24 с.
2. Материаловедение и технология металлов [Текст] : учебник для вузов / Г.П. Фетисов , М.Г. Карпман , В.М. Матюнин ; Ред. Г.П. Фетисов. - М. : Высш. шк., 2001. - 638 с : ил. - Библиогр.: с. 625-630. - ISBN 5-06-003616.
3. Материаловедение в вопросах и ответах: Методические указания / О.А.Василенко, И.С. Страхов, Т.А. Ваграмян. _М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 48 с.
4. Жуков А.П., Основы материаловедения. ч. I. Металловедение. РХТУ им. Д.И.Менделеева, м., 1999. – 155 с.
5. Шевченко А.А. Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС, 2006. 248 с.; ил.
6. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. М.: Химия, КолосС, 2009. 444 с.: ил.
7. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. М.: ООО ТИД "Альянс", 2006. 472 с.
8. Материаловедение и основы технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс] : тестовые задания : Учебные пособия / О. А. Василенко, Д. В. Мазурова, И. С. Страхов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 158 с.
9. Жуков А.П., Малахов А.И. Основы металловедения и теории коррозии. - М., Высшая школа. 1991. – 169 с. /
10. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров, М.: КолоС, 2007, 367с.
11. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий 3-е изд., перераб. – СПб.: Химиздат, 2008.- 448 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Журналы

- 1.Журнал «Стекло и керамика» ISSN 0131-9582
- 2.Журнал «Reviews on advanced materials science» ISSN 1605-8127
- 3.Журнал «Вопросы материаловедения» ISSN 1994-6716
- 4.Журнал «Материаловедение» ISSN 1694-7193
- 5.Журнал «Новости материаловедения. Наука и техника» ISSN 2307-8952
- 6.Журнал «Перспективные материалы» ISSN 1028-978X
- 7.Журнал «Авиационные материалы и технологии» ISSNа 2071-9140
- 8.Журнал «Письма о материалах» ISSN 2410-3535

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

1. <http://metallurgu.ru> – библиотека по вопросам **металлургии**.
2. <http://www.materialscience.ru>- сайт по вопросам материаловедения
3. <http://www.steeltimes.ru> - информационный портал о черной и цветной **металлургии**.
4. <http://www.worldsteel.org> - зарубежный информационный портал о **металлургии**.

5. <http://lib-bkm.ru> - открытый доступ к технической литературе.
6. <http://www.ifhtse.org> - сайт Международной федерации технологий термообработки и обработки поверхности (International Federation for Heat Treatment and Surface Engineering)
7. <http://www.vstu.ru/nauka/izvestiya-volggtu/> Известия ВолгГТУ. Тематика: «Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении»
8. <http://metal-archive.ru> – сайт по вопросам металлургии
9. <http://metallobook.ru> – открытый доступ к литературе по вопросам металлургии.
10. <http://www.matweb.com/> - база данных свойств материалов.
11. <http://www.stalimetalli.ru> Информационный портал о металлургии. База металлургической литературы.
12. <http://www.portalnano.ru/> - Нанотехнологии и наноматериалы. Федеральный интернет-портал
13. <http://www.nsknano.ru/> - Новосибирские Наноматериалы
14. <http://plasma.karelia.ru/pub/nano-kurs/> - «Нано Технологии»
15. <http://www.nanonewsnet.ru/> - Нанотехнологии Nano news net | Сайт о нанотехнологиях #1 в России
16. <http://nano-portal.ru/> - Нано Портал - Нанотехнологии России
17. <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> - Scientific research. Open Access
18. <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
19. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
20. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
21. <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
22. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
23. <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
24. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
25. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
26. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
27. <http://lcweb.loc.go> - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. компьютерные презентации лекций – _16, (общее число слайдов – 240);
2. банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – _55);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата

обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 02.02.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; <https://zoom.us/>; <https://webinar.ru/>; <https://teams.microsoft.com/>; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта; онлайн-тестирование на платформе Google.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Материаловедение и защита от коррозии» включает 5 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала разделов заканчивается контролем их освоения в форме домашних и контрольных работ.

Практические занятия направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Выполнение самостоятельной работы в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций. При оформлении расчетной работы и реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается зачетом.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (две контрольные работы - 30 баллов, домашняя работа –15 баллов, написание и защита реферата – 15 баллов, итоговый устный опрос по контрольным вопросам – 40 баллов). Результаты оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии», является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области химических технологий.

На первом вводном лекционном занятии необходимо уделить внимание целям и задачам дисциплины. Описать основные разделы, рассказать об особенностях предмета материаловедения, методической литературе, рейтинге по дисциплине.

В разделе «Физико-химические основы материаловедения» необходимо дать понятия о теоретических основах материаловедения. Рассказать о методах изучения структуры и свойств материалов, кристаллическом строении металлов и сплавов, теории сплавов и практического применения диаграмм состояния.

В разделе «Металлические материалы» необходимо объяснить особенности свойств чистых металлов и их сплавов. Дать классификацию, маркировки и рассказать об области применения данных материалов. Уделить внимание теории и практике термической и химико-термической обработки металлов и сплавов.

В разделе «Принципы и методы защиты от коррозии» необходимо дать сравнительную характеристику различных методов защиты от коррозии оборудования химических производств.

В разделе «Неметаллические материалы» уделить больше внимания уникальным свойствам неметаллических материалов и областям их применения, в том числе композиционным материалам.

В разделе «Экономически обоснованный выбор материалов для конкретных целей» объяснить критерии выбора конструкционного материала на конкретном примере.

Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

Практические занятия рекомендуется проводить с использованием современных технологий, в том числе презентационных материалов студентов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15 » марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.

5.	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
6.	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p>

7.	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
8.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17 » марта 2020 г. по « 16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

9.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
----	---	--	--

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии» проводятся в форме лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Аудитория для лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Методические пособия для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям; презентационные материалы для лекций.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 12 мая 2020 г.	1600	12.05.2021
3	Антиплагиат	Контракт № 19-17ЭА/2020 от 12 мая 2020 г	6000 проверок	19.05.2021

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру, состав и свойства (физические, химические, эксплуатационные) материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнивать различные современные конструкционные и функциональные материалы по технологическим и эксплуатационным показателям; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа связи свойств современных конструкционных и функциональных материалов с их составами и структурой; - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов. <p>–</p>	<p>Оценка за контрольную работу оценка за домашнюю работу оценка за реферат оценка за опрос</p>
<p>Раздел 2. Металлические материалы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные классы материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; - структуру, состав и свойства (физические, химические, эксплуатационные) материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; - технологии получения и обработки материалов, 	<p>Оценка за контрольную работу оценка за домашнюю работу оценка за реферат оценка за опрос</p>

	<p>применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнивать различные современные конструкционные и функциональные материалы по технологическим и эксплуатационным показателям; - осуществлять выбор функциональных материалов для заданных условий эксплуатации; - прогнозировать поведение различных современных конструкционных и функциональных материалов при эксплуатации. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов. 	
<p>Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные классы материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; - структуру, состав и свойства (физические, химические, эксплуатационные) материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; - технологии получения и обработки материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; 	<p>Оценка за контрольную работу оценка за реферат оценка за опрос</p>

	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнивать различные современные конструкционные и функциональные материалы по технологическим и эксплуатационным показателям; - осуществлять выбор функциональных материалов для заданных условий эксплуатации; - прогнозировать поведение различных современных конструкционных и функциональных материалов при эксплуатации. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов. 	
<p>Раздел 4. Неметаллические материалы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные классы материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; - структуру, состав и свойства (физические, химические, эксплуатационные) материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; - технологии получения и обработки материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнивать различные современные конструкционные и функциональные материалы по технологическим и эксплуатационным показателям; 	<p>Оценка за контрольную работу оценка за реферат оценка за опрос</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор функциональных материалов для заданных условий эксплуатации; - прогнозировать поведение различных современных конструкционных и функциональных материалов при эксплуатации. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов. 	
<p>Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов для конкретных целей</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные классы материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; - структуру, состав и свойства (физические, химические, эксплуатационные) материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; - технологии получения и обработки материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; - принципы выбора и сочетания различных функциональных материалов, применяемых при производстве, в частности, порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнивать различные современные конструкционные и 	<p>Оценка за контрольную работу оценка за реферат оценка за опрос</p>

	<p>функциональные материалы по технологическим и эксплуатационным показателям;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор функциональных материалов для заданных условий эксплуатации; - прогнозировать поведение различных современных конструкционных и функциональных материалов при эксплуатации. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов. 	
--	--	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам инженерии, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Материаловедение и защита от коррозии»

основной образовательной программы

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий,
специализация «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых
ракетных топлив»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Электротехника и промышленная электроника"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

заведующим кафедрой процессов и аппаратов химической технологии, д.т.н.
Л.В. Равичевым,
доцентом кафедры процессов и аппаратов химической технологии, к.т.н.
В.Я. Логиновым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии
«22» июня 2020 г., протокол № 16

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки инженеров по направлению 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендаций методической комиссии, а также на основании накопленного опыта преподавания предмета кафедрой электротехники и электроники и кафедрой процессов и аппаратов химической технологии РХТУ.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра и относится к базовой части Блока 1. Предшествующими дисциплинами являются высшая математика, физика, информатика.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку выпускника, умеющего выбирать и эксплуатировать электротехнические и электронные устройства, владеющего навыками использования современных информационных технологий для автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей.

Задачи изучения дисциплины:

- развитие понимания физической сущности явлений и законов функционирования электрических и электронных цепей;
- освоение студентами методологии автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;
- получение практических навыков экспериментального определения и анализа функциональных характеристик электротехнического и электронного оборудования для его выбора и эксплуатации в химико-технологических процессах и производствах.

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» преподаётся в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» при подготовке инженеров по направлению 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий обеспечивает формирование у студентов следующих общепрофессиональных компетенций:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия, определения и законы электрических цепей;
- методы автоматизированного моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений;
- устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических машин, источников питания.

Уметь:

- применять технологии автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов;
- выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-технологических процессов и производств.

Владеть:

- методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;
- практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Семестр	
	4	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции	0,44	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40
Контрольные работы	0,56	20
Виды контроля:		
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6
Вид итогового контроля:	Экзамен	

Вид учебной работы	Семестр	
	4	

	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции	0,44	12
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	30
Контрольные работы	0,56	15
Виды контроля:		
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов акад.				
		Всего	Лек	ЛЗ	СР	Экз
	Введение	1	1			
1	Раздел 1. Электрические цепи	45	5	10	30	
1.1	Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей	11	1	-	10	
1.2	Электрические измерения и приборы	17	2	5	10	
1.3	Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока	17	2	5	10	
2	Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины.	37	5	12	20	
2.1	Трансформаторы	19	3	6	10	
2.2	Асинхронные машины	18	2	6	10	
3	Раздел 3. Основы электроники	25	5	10	10	
3.1	Элементная база современных электронных устройств	13	3	5	5	
3.2	Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов	12	2	5	5	
4	Подготовка к экзамену	36				36
	Всего часов	144	16	32	60	36

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет, основные понятия, методология электротехники и промышленной электроники. Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке инженера техники и технологии.

РАЗДЕЛ I. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

1.1. Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей

Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей (ГОСТ 19880-74, ГОСТ 1492-77, ГОСТ 2.730-73, ГОСТ 1494-77). Источники и приемники электрической энергии. Основы электробезопасности. Схемы замещения электротехнических устройств.

Основные понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками питания, с сосредоточенными и распределенными параметрами.

Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. Законы Ома и Кирхгофа.

Методы моделирования, анализа и расчёта линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчёт разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения методов узловых потенциалов и эквивалентного активного двухполюсника.

Основные свойства и области применения мостовых цепей, потенциометров, делителей напряжения и тока.

Матричная запись уравнений цепей в обобщенных формах.

1.2. Электрические измерения и приборы

Методы измерения электрических величин: прямые и косвенные. Аналоговые электроизмерительные и цифровые электронные приборы: устройство, принцип действия, области применения. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

1.3. Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока

Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения переменного синусоидального тока (напряжения).

Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos(\varphi)$) и его технико-экономическое значение.

Применение алгебры комплексных чисел в электротехнике. Комплексный метод расчёта линейных схем цепей переменного тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях переменного синусоидального тока.

Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Резонанс напряжений и токов. Частотные свойства цепей переменного тока. Понятие о линейных четырёхполюсниках. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью.

Анализ и расчёт трёхфазных цепей переменного тока. Элементы трёхфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников энергии. Соединение потребителей электроэнергии звездой и треугольником. Трёх- и четырёхпроводные схемы питания приемников. Назначение нейтрального провода. Мощность трёхфазной цепи. Коэффициент мощности. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трёхфазных цепях.

Применение для автоматизированного моделирования и расчёта цепей программных продуктов, разработанных на кафедре, а также пакетов программ «Multisim», «Mathcad», «Excel».

РАЗДЕЛ II. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ УСТРОЙСТВА И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

2.1. Трансформаторы

Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения.

Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформатора и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке.

2.2. Асинхронные машины

Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного электродвигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики.

Энергетические диаграммы. Паспортные данные.

Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения ротора.

РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

3.1. Элементная база современных электронных устройств

Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров.

Интегральные микросхемы, их назначение, классификация и маркировка.

3.2. Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов

Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры.

Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных и многокаскадных усилителей. Обратные связи в операционных усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя. Основные типы усилителей на базе ОУ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
<i>Знать:</i>			
Основные понятия, определения и законы электрических цепей. Методы автоматизированного моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений. Устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических машин, источников питания.	+	+	+
<i>Уметь:</i>			
Применять технологии автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов. Выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-	+	+	+

технологических процессов и производств.			
Владеть:			
Методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей. Практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.		+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Рабочей программой дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» практические занятия не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Рабочей программой дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» предусмотрено проведение лабораторных занятий в объёме 32 часов. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление практических знаний, полученных студентами на лекционных занятиях и самостоятельной работе.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 40 баллов: 1, 2 лабораторная работа по 10 баллов, 3-6 по 5 баллов.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных занятий	Часы
1	1	Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями. Резонанс напряжений и токов.	8

2	1	Трёхфазные электрические цепи при соединении потребителей электроэнергии звездой и треугольником.	8
3	2	Однофазный трансформатор.	4
4	2	Трёхфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором.	4
5	3	Выпрямительные устройства.	4
6	3	Транзисторы и их применение в усилителях.	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочим учебным планом для дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- выполнение контрольных работ по дисциплине;
- регулярное изучение разделов дисциплины на основе пройденного лекционного материала с использованием учебников и учебных пособий;
- подготовку к выполнению и защите лабораторных работ;
- работу на компьютере для освоения пакетов программ моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный рейтинговый контроль по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» складывается из оценки четырёх контрольных работ (максимум 5 баллов за контрольную работу) и оценки за лабораторный практикум (максимум 40 баллов).

Ответы на вопросы экзаменационного билета и решение экзаменационной задачи оцениваются максимум в 40 баллов.

Оценочные средства включают:

задания к контрольным работам (30 вариантов заданий к каждой из четырёх контрольных работ),

тесты к защите лабораторных работ (6 вариантов тестов к каждой из шести лабораторных работ),

30 экзаменационных билетов с тремя теоретическими вопросами и одной экзаменационной задачей.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

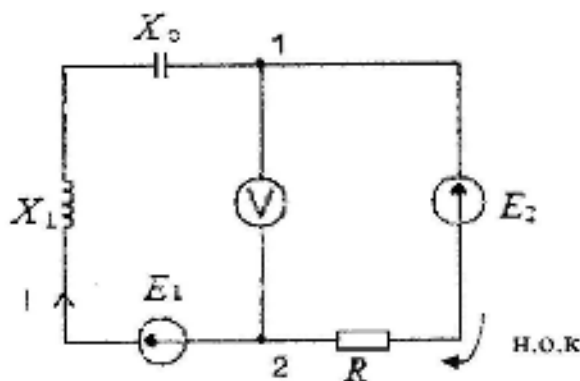
Студенты самостоятельно выполняют четыре контрольные работы на темы:

1. Расчёт неразветвлённых (параллельных) электрических цепей;
2. Расчёт разветвлённых (одноконтурных) электрических цепей;
3. Расчёт электрических цепей методом контурных токов;
4. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока: соединение трёхфазных потребителей электроэнергии звездой и треугольником.

Вариант контрольной работы №1

Дано: $e_1 = 60\sqrt{2} \sin(\omega t)$ (В); $E_2 = j100$ (В); $R = 20$ Ом; $X_L = 10$ Ом; $X_C = 30$ Ом.

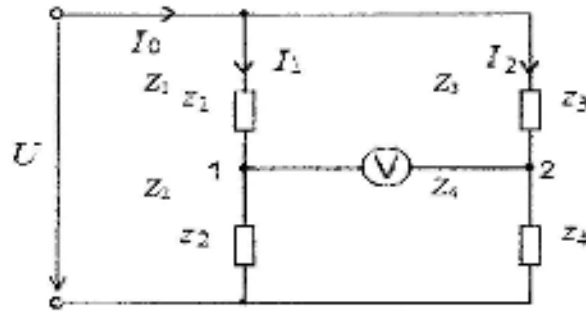
Найти: комплексное значение тока \underline{I} , его действующее значение I ; показание вольтметра, включённого между точками 1 и 2; полную комплексную мощность \underline{S} , активную мощность P и реактивную мощность Q .



Вариант контрольной работы № 2

Дано: $\underline{U} = 100$ В; $\underline{Z}_1 = 0 + jX_L = j6$ (Ом); $\underline{Z}_2 = R + j0 = 8$ (Ом); $\underline{Z}_3 = R + j0 = 6$ (Ом); $\underline{Z}_4 = 0 - jX_L = -j8$ (Ом).

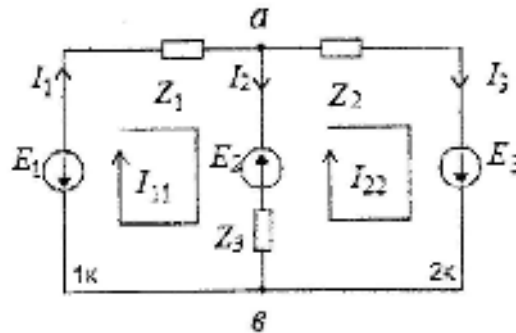
Найти: комплексные значения токов \underline{I}_0 , \underline{I}_1 , \underline{I}_2 и их действующие значения I_0 , I_1 , I_2 ; показание вольтметра, включённого между точками 1 и 2; полную комплексную мощность \underline{S} , активную мощность P и реактивную мощность Q .



Вариант контрольной работы №3

Дано: $\underline{E}_1 = 6 + j6$ (В); $\underline{E}_2 = -6 - j6$ (В); $\underline{E}_3 = 8 + j6$ (В); $\underline{Z}_1 = 1 + j$ (Ом);
 $\underline{Z}_2 = -j$ (Ом); $\underline{Z}_3 = 0$ (Ом).

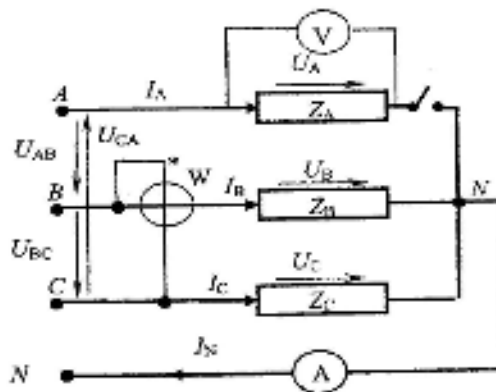
Найти: токи в ветвях $\underline{I}_1, \underline{I}_2, \underline{I}_3$.



Вариант контрольной работы №4

Дано: $U_{\text{л}} = 380$ (В); $Z_A = \infty$; $Z_B = X_L = 10$ (Ом); $Z_C = X_C = 10$ (Ом); $Z_N = 0$.

Найти: показания приборов, включённых в электрическую цепь, и построить векторную диаграмму токов и напряжений.



8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)

Экзамен по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы.

Вопросы билета предусматривают развёрнутые ответы студента по достаточно объёмной тематике:

***1. Однофазные и трёхфазные электрические цепи.
Электрооборудование промышленных предприятий***

1. Действующие значения синусоидального тока, ЭДС и напряжения. Основы электробезопасности.
2. Средние значения синусоидального тока, ЭДС и напряжения.
3. Изображение синусоидального тока и напряжения комплексными числами.
4. Синусоидальный ток в электрической цепи с активным сопротивлением.
5. Синусоидальный ток в электрической цепи с индуктивным сопротивлением.
6. Синусоидальный ток в электрической цепи с ёмкостным сопротивлением.
7. Последовательное соединение активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений.
8. Явление резонанса напряжений в электрической цепи синусоидального тока и его особенности.
9. Электрическая цепь синусоидального тока с параллельным соединением элементов. Проводимости цепи.
10. Явление резонанса токов в электрической цепи синусоидального тока и его особенности.
11. Коэффициент мощности потребителей электроэнергии и его экономическое значение.
12. Получение трёхфазной системы ЭДС.
13. Соединение трёхфазного потребителя электроэнергии звездой при симметричной нагрузке (соотношение токов и напряжений, векторная диаграмма).
14. Соединение трёхфазного потребителя электроэнергии треугольником при симметричной нагрузке (соотношение токов и напряжений, векторная диаграмма).
15. Мощности трёхфазной электрической цепи.
16. Соединение трёхфазного потребителя электроэнергии с нейтральным проводом (схема и формула для расчёта U_N).
17. Измерение активной мощности трёхфазных электрических цепей методом двух ваттметров.
18. Расчёт электрических цепей методами контурных токов и двух узлов.
19. Устройство и принцип действия трансформатора.
20. Схема замещения и приведение параметров трансформатора.
21. Потери мощности и КПД трансформатора.
22. Опыт холостого хода трансформатора и его назначение.
23. Опыт короткого замыкания трансформатора и его назначение.
24. Внешняя характеристика трансформатора и её влияние на режим работы потребителя электроэнергии.
25. Устройство трёхфазного асинхронного электродвигателя.

26. Принцип действия и реверс (изменение направления вращения) трёхфазного асинхронного электродвигателя.
27. Схема замещения и механическая характеристика трёхфазного асинхронного электродвигателя.
28. Способы пуска трёхфазного асинхронного электродвигателя.
29. Способы регулирования частоты (скорости) вращения трёхфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутой обмоткой ротора.
30. Способы регулирования частоты (скорости) вращения трёхфазного асинхронного электродвигателя с фазным ротором (с контактными кольцами).

II. Промышленная электроника


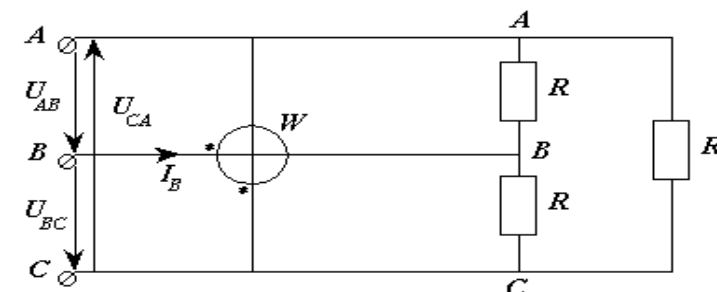
1. Полупроводниковый р - n переход и его свойства.
2. Полупроводниковые диоды, их свойства и область применения.
3. Принцип действия транзистора.
4. Схема включения транзистора с общей базой и её коэффициент усиления по току.
5. Схема включения транзистора с общей базой и её коэффициент усиления по напряжению.
6. Схема включения транзистора с общей базой и её коэффициент усиления по мощности.
7. Схема включения транзистора с общим эмиттером и её коэффициент усиления по току.
8. Схема включения транзистора с общим эмиттером и её коэффициент усиления по напряжению.
9. Схема включения транзистора с общим эмиттером и её коэффициент усиления по мощности.
10. Схема включения транзистора с общим коллектором и её коэффициент усиления по току.
11. Схема включения транзистора с общим коллектором и её коэффициент усиления по напряжению.
12. Схема включения транзистора с общим коллектором и её коэффициент усиления по мощности.
13. Однополупериодный выпрямитель, принцип действия, коэффициент пульсации выпрямленного тока.
14. Двухполупериодный выпрямитель, принцип действия, коэффициент пульсации выпрямленного тока.
15. Ёмкостной электрический фильтр в выпрямительной схеме и его влияние на коэффициент пульсации выпрямленного тока.
16. Индуктивный электрический фильтр в выпрямительной схеме и его влияние на коэффициент пульсации выпрямленного тока.

8.3. Структура и пример экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 4 вопросов, относящихся к ука-

занным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, третий вопрос – 10 баллов, задача – 10 баллов.

Пример экзаменационного билета:

<p>«Утверждаю»</p> <p>зав.каф. ПАХТ</p>  <p>Л.В. Равичев</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии</p> <p><i>Дисциплина: Электротехника и промышленная электроника</i></p>
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Последовательное соединение активного (R), индуктивного (X_L) и емкостного (X_C) сопротивлений.</p> <p>2. Схема включения транзистора с общим эмиттером и ее коэффициент усиления по току.</p> <p>3. Устройство трехфазного асинхронного электродвигателя.</p> <p>4. В приведенной схеме определить P_W, если $U_l = 200\text{В}$, $R = 20\text{Ом}$.</p>	
	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

Основная

1. Комиссаров Ю.А., Равичев Л.В., Новикова И.И., Семенова Е.А., Хлебалкин И.В. Курс лекций по электротехнике и электронике: учебное пособие для вузов – Калуга: изд. «Ноосфера», 2015. – 160 с.
2. Электротехника и основы электроники. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Л.В. Равичев, В.Я. Логинов, Ю.А. Беляева, Ю.А. Комиссаров. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 76 с.
3. Сборник задач по электрическим цепям синусоидального тока с применением различных моделей в Mathcad и Multisim: учеб. пособие. / В.Я.

Логинов, Ю.А. Беляева, Л.В. Равичев, И.И. Новикова, Е.А. Семенова, под. Ред. Ю.А. Комиссарова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2019. – 84 с.

4. Комиссаров Ю.А., Новикова И.И., Семенова Е.А., Хлебалкин И.В., Лисицина В.В. Алгоритмы решения задач по электрическим цепям переменного тока. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2014. – 45 с.
5. Равичев Л.В., Комиссаров Ю.А., Беляева Ю.А., Киселев М.С. Расчет и выбор электрооборудования для химических производств. – учебное пособие / М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2017. – 64 с.

Дополнительная

1. Комиссаров Ю.А., Навроцкая Л.В., Хлебалкин И.В., Семенова Е.А., Таптунов В.Н. Лабораторный практикум по автоматизированному расчёту и моделированию электрических цепей. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2014. – 84 с.
2. Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. Общая электротехника и электроника: учебник для вузов / Под ред. П.Д. Саркисова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 480 с. – Высшее образование: Бакалавриат). – [www/dx/doi/org/10/12737/13474](http://www.dx/doi/org/10/12737/13474).
3. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П., Бабокин Г.И. Основы электротехники, микроэлектроники и управления. Теория и расчет: т. 1. Учебное пособие для **вузов в 2 т.** Под ред. Саркисова П.Д. – М.: Химия, 2007. – 451 с.
4. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П., Бабокин Г.И. Основы электротехники, микроэлектроники и управления. Теория и расчет: т. 2. Учебное пособие для **вузов в 2 т.** Под ред. Саркисова П.Д. – М.: Химия, 2007. – 311 с.
5. Рекус Г.Г. Электрооборудование химических производств: пособие по дипломному проектированию. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2006. – 68 с.
6. Комиссаров Ю.А., Лисицина В.В., Новикова И.И., Семенова Е.А., Семенов Г.Н., Хлебалкин И.В. Под ред. Чиркова М.Т. Трехфазные (промышленные) цепи синусоидального тока. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2004. – 64 с.
7. Рекус Г.Г., Никитин Д.А., Голубев Е.Г. Основы электрического привода производственных механизмов: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2001. – 68 с.
8. Рекус Г.Г., Чесноков В.Н. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники: учебное пособие для неэлектротехнических специальностей вузов. -2-е изд., перераб. и дополненное. – М.: Высш. шк. 2001. – 255 с.
9. Рекус Г.Г., Никитин Д.А., Голубев Е.Г. Основы электробезопасности: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2001. – 40 с.

10. Комиссаров Ю.А., Дружинин О.Г., Рекус Г.Г., Новикова И.И., Семенов Г.Н., Привалихин С.Г., Лабораторные работы по основам электроники на ЭВМ: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2000. – 108 с.
11. Комиссаров Ю.А., Семенова Е.А., Семенов Г.Н., Новикова И.И., Киселева И.М. Лабораторные и самостоятельные работы по трехфазным цепям синусоидального тока. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2009. – 88 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Презентации к лекциям.
- Раздаточный иллюстративный материал к лабораторным работам.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Журнал «Электротехника» ISSN 0013-5860

Журнал «Электроника и электротехника» ISSN 2453-8884

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

<http://www.chem-eng.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- электронные учебные издания и методические материалы по контрольным и лабораторным работам;
- компьютерные презентации лекций;
- пакеты прикладных программ моделирования и расчета электрических цепей.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%С7> (дата обращения: 16.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 16.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 16.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 16.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 16.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 16.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение 4-х контрольных работ (максимум 5 баллов за каждую) и лабораторного практикума (максимум 40 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» читается в 4-м семестре специалитета и включает лекции, лабораторные работы и самостоятельную подготовку по всем разделам.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Экзамен по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» является итоговой формой контроля знаний. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1,5 часа.

В билет включается три теоретических вопроса и одна задача, охватывающие различные разделы изучаемого материала. Тематически вопросы и

задания, включаемые в билет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции; текущий контроль в режиме онлайн; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности сокращения контактных часов работы обучающихся с преподавателем без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68 С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.

2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muctr.ru Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.
Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996
Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007
Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
 Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
 В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
 База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
 Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
 Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
 Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
 ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
 PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все

журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет

свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO)

<http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

- лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебные компьютерные классы для выполнения лабораторных работ, оборудованные мультимедийной техникой.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Компьютерные презентации лекций по всем разделам дисциплины, заданий по лабораторным и контрольным работам.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, связанные в локальную сеть с выходом в Интернет, укомплектованные проигрывателями CD, DVD и программными средствами, проекторы, экраны.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Учебники и учебные пособия по основным разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standart 2007	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Office Standart 2010	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office	10	бессрочная

		License Номер лицензии 47837477		
3	WinRAR	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 накладная № Tr048787 от 20.12.10	34	бессрочная
4	MultiSim EDUCATION 2015	NATIONAL INSTRUMENTS Part Number:779878-3510 Serial Number: M79X58538	10	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Форма, методы контроля и оценки
Раздел 1. Электрические цепи	<p>Знает основные понятия, определения, законы, методы моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного электрических токов, основы электробезопасности.</p> <p>Умеет применять принципы построения, анализа, расчёта и эксплуатации электрических цепей и электрооборудования.</p> <p>Владеет методологией анализа и расчета электрических цепей, измерения электротехнических величин.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1.</p> <p>Оценка за лабораторную работу №1</p> <p>Оценка за контрольную работу №2.</p> <p>Оценка за лабораторную работу №2.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>
Раздел 2. Электромагнитные устройства и электри-	Знает устройство и принцип работы транс-	Оценка за контрольную работу №3.

ческие машины	<p>форматоров, электрических машин и источников питания.</p> <p>Умеет выбирать необходимые электрические устройства и машины для решения конкретной технологической задачи.</p> <p>Владеет навыками работы с электротехническим оборудованием.</p>	<p>Оценка за лабораторную работу №3</p> <p>Оценка за контрольную работу №4.</p> <p>Оценка за лабораторную работу №4.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>
Раздел 3. Основы электроники	<p>Знает устройство и принцип работы электронных приборов (выпрямителей и усилителей).</p> <p>Умеет применять методологию выбора и эксплуатации промышленных электронных приборов.</p> <p>Владеет навыками работы с электронным оборудованием.</p>	<p>Оценка за лабораторную работу №5</p> <p>Оценка за лабораторную работу №6.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Электротехника и промышленная электроника»
основной образовательной программы

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация №1 «Химическая технология органических соединений азота»

Специализация №2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив»

Квалификация: инженер

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Процессы и аппараты химической технологии"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., зав. кафедрой ПАХТ, профессором Равичевым Л.В.

к.т.н., доцентом кафедры ПАХТ Ильиной С.И.

к.т.н., доцентом кафедры ПАХТ Кузнецовой И.К.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии
«22» июня 2020 г., протокол № 16

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», специализации: №1-«Химическая технология органических соединений азота», №2-«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой процессов и аппаратов химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики и физической химии.

Цель дисциплины – вместе с дисциплинами общей химической технологии, химических процессов и реакторов и другими связать общенаучную и общеинженерную подготовку химиков-технологов на основе изучения основ гидравлических, тепловых и массообменных процессов химической технологии, что необходимо при подготовке специалистов по данному направлению для научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

Задачи дисциплины:

- развитие понимания физической сущности и общности процессов химической технологии;
- освоение теоретических знаний в области протекания гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;
- изучение конструкций аппаратов для проведения гидромеханических, а также тепло- и массообменных процессов;
- изучение алгоритмов решения практических задач, связанных с расчетом процессов и аппаратов для транспортировки жидкостей, разделения гетерогенных систем, тепло- и массообмена.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» преподается в 5 и 6 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Изучение дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» при подготовке инженеров по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», специализации: №1-«Химическая технология органических соединений азота», №2-«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих общепрофессиональных компетенций:

- Способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).
- Способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- основы теории переноса импульса, тепла и массы;
- принципы физического моделирования процессов;
- основные уравнения движения жидкостей;

- основы теории теплопередачи;
- основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз;
- типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;
- методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов.
- основные принципы организации процессов химической технологии.

Уметь:

- определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи;
- рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;
- рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему процесса.

Владеть:

- методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования;
- методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических показателей работы аппаратов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	396	5	180	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,45	160	1,78	64	2,67	96
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	-	-	0,89	32
Самостоятельная работа	4,55	164	2,22	80	2,33	84
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,55	164	2,22	80	2,33	84
Виды контроля:						
Экзамен	2,0	72	1,0	36	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	2,0	0,8	0,01	0,4	0,01	0,4
Подготовка к экзамену.		71,2	0,99	35,6	0,99	35,6
Вид итогового контроля:			экзамен		экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	297	5	135	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,45	120	1,78	48	2,67	72
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24	-	-	0,89	24
Самостоятельная работа	4,55	123	2,22	60	2,33	63
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,55	123	2,22	60	2,33	63
Виды контроля:						
Экзамен	2,0	54	1,0	27	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	2,0	0,6	0,01	0,3	0,01	0,3
Подготовка к экзамену.		53,4	0,99	26,7	0,99	26,7
Вид итогового контроля:			экзамен		экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии	80	16	16	8	40
1.1	Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.	7	2	2	-	3
1.2	Основы теории переноса.	9	4	2	-	3
1.3	Гидростатика.	7	2	2	-	3
1.4	Гидродинамика.	19	4	4	4	7
1.5	Перемещение жидкостей.	38	4	6	4	24
2	Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии	80	16	16	8	40
2.1	Основные понятия и определения в теплопередаче.	9	2	2	-	5
2.2	Перенос энергии в форме теплоты.	23	10	6	-	7
2.3	Теплопередача в поверхностных теплообменниках.	48	4	8	8	28
3	Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем (основные массообменные процессы).	120	24	24	8	64
3.1	Основные понятия и определения в массопередаче.	9	2	2	-	5
3.2	Механизмы переноса массы.	11	4	2	-	5
3.3	Фазовое равновесие.	11	2	4	-	5
3.4	Методы расчёта размеров массообменных колонных аппаратов.	27	6	6	-	15
3.5	Абсорбция.	31	4	4	4	19
3.6	Дистилляция. Ректификация.	31	6	6	4	15
4	Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем (основные гидромеханические процессы).	44	8	8	8	20
4.1	Разделение гетерогенных систем. Основные понятия и методы.	13	2	2	4	5
4.2	Осаждение.	9	2	2	-	5
4.3	Течение жидкости через неподвижные зернистые и псевдооживленные слои.	13	2	2	4	5
4.4	Фильтрация суспензий и очистка газов от пылей.	9	2	2	-	5
	ИТОГО	324	64	64	32	164
	Экзамен	72				
	ИТОГО	396				

4.2. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии

1.1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.

Предмет дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии». Классификация процессов. Непрерывные и периодические, стационарные и нестационарные процессы.

Основные закономерности процессов и общие принципы расчета аппаратов химической технологии.

Жидкости и газы. Классификация жидкостей. Идеальная жидкость. Капельные и упругие жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные. Напряжения в жидкостях и газах (тангенциальные и нормальные). Свойства жидкостей.

Модель непрерывной среды. Понятие физического элементарного объема.

1.2. Основы теории переноса.

Основы теории явлений переноса: анализ механизмов, моделирования и разработки обобщенных методов расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов. Феноменологические законы переноса импульса, массы и энергии. Молекулярный и конвективный перенос. Общие закономерности гидродинамики, теплопередачи и массопередачи. Взаимосвязь этих процессов в промышленной аппаратуре. Роль явлений переноса при химических превращениях.

Материальные и энергетические (тепловые) балансы; определение массовых потоков и энергетических затрат. Условия равновесия и определение направления процессов переноса. Общий вид уравнений скорости процессов; движущие силы и кинетические коэффициенты. Лимитирующие стадии.

1.3. Гидростатика.

Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Покоящаяся жидкость под действием силы тяжести. Основное уравнение гидростатики. Практические приложения основного уравнения гидростатики.

1.4. Гидродинамика.

Баланс сил при движении вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Уравнение Навье-Стокса и его физический смысл.

Подобное преобразование уравнения Навье-Стокса. Безразмерные переменные - критерии гидродинамического подобия (Эйлера, Рейнольдса, Фруда, гомохронности), их физический смысл; параметрические критерии. Критериальное уравнение движения вязкой жидкости.

Уравнение движения Эйлера. Энергетический баланс стационарного движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Его практические приложения (истечение жидкостей, трубка Пито-Прандтля). Принципы измерения скоростей и расходов жидкости дроссельными приборами и пневмометрическими трубками. Определение расходов при истечении жидкостей через отверстия или насадки.

Гидродинамические режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный.

Число Рейнольдса и его критические значения. Механизмы ламинарного и турбулентного течений. Понятие турбулентности. Представления о гидродинамическом пограничном слое при течении по трубам и каналам и при обтекании тел.

Расчет диаметра трубопроводов и аппаратов; выбор скоростей потоков и оптимального диаметра трубопроводов.

Распределение скоростей по радиусу трубы постоянного сечения при ламинарном стационарном течении. Течение в трубах и каналах. Определяющий поперечный размер потока в каналах произвольной формы: гидравлический радиус, эквивалентный диаметр.

Гидравлическое сопротивление при течении жидкостей и газов. Расчет потерь на трение (уравнение Дарси-Вейсбаха) и на местные сопротивления. Соотношения и

номограммы для расчета коэффициента трения. Зависимости между расходом и перепадом давления. Расчет напора для перемещения жидкостей через систему трубопроводов и аппаратов.

1.5. Перемещение жидкостей.

Перемещение жидкостей с помощью машин, повышающих давление. Объемные (поршневые, ротационные и др.) и динамические (центробежные, осевые и др.) насосы. Основные параметры работы гидравлических машин: производительность, напор, мощность, КПД.

Расчет напора и потребляемой мощности; подбор двигателя к насосу. Определение допустимой высоты всасывания. Явление кавитации и его предотвращение.

Особенности работы, сопоставление и области применения основных типов насосов - центробежных, поршневых (плунжерных) и др. Связь напора, мощности и КПД с производительностью (характеристики насосов). Работа насосов на сеть и их выбор; регулирование производительности.

Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии

2.1. Основные понятия и определения в теплопередаче.

Основные тепловые процессы в химической технологии: нагревание и охлаждение, конденсация паров и испарение жидкостей.

Стационарный и нестационарный перенос теплоты. Температурное поле, градиент температуры и тепловой поток; теплопередача и теплоотдача. Температуропроводность – теплоинерционные свойства среды.

2.2. Перенос энергии в форме теплоты.

Тепловой баланс как частный случай энергетического баланса. Определение тепловой нагрузки аппарата при изменении и без изменения агрегатного состояния. Расход теплоносителей.

Дифференциальное уравнение переноса энергии в форме теплоты, уравнение Фурье-Кирхгофа и теплопроводности.

Стационарный перенос теплоты через плоские и цилиндрические стенки. Сочетание механизмов переноса теплоты (теплопроводности, конвекции, излучения).

Конвективный перенос теплоты. Безразмерные переменные – числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Фурье. Расчет коэффициентов теплоотдачи при вынужденной и естественной конвекции.

Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Конденсация паров. Формула Нуссельта. Теплообмен при кипении.

Радиантный теплоперенос. Взаимное излучение тел. Радиантно-конвективный перенос теплоты. Расчет потерь теплоты аппаратами в окружающую среду и тепловой изоляции. Основное уравнение теплопередачи.

2.3. Теплопередача в поверхностных теплообменниках.

Теплопередача в поверхностных теплообменниках. Аддитивность термических сопротивлений. Средняя движущая сила теплопередачи. Определение средней движущей силы в аппаратах различных конструкций. Взаимное направление движения теплоносителей. Расчет поверхности теплообменников.

Способы подвода и отвода теплоты в химической технологии. Требования, предъявляемые к теплоносителям. Обогрев водяным паром, высокотемпературными органическими теплоносителями, топочными газами. Способы электрообогрева. Отвод теплоты водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями.

Теплообменные аппараты; их классификация. Основные типы поверхностных теплообменников (трубчатые, пластинчатые, аппараты с перемешивающими устройствами и т.д.) Смесительные теплообменники: градирни, конденсаторы смешения. Выбор оптимальных конструкций и условий эксплуатации теплообменных аппаратов. Основные тенденции совершенствования теплообменных аппаратов.

Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем (основные массообменные процессы).

3.1. Основные понятия и определения в массопередаче.

Классификация процессов массообмена. Основные понятия и определения. Процессы со свободной и фиксированной границей раздела фаз и с разделяющей фазы перегородкой (мембраной). Носители и распределяемые вещества. Способы выражения состава фаз.

Физико-химические основы массообменных процессов. Равновесные условия и определение направления переноса вещества из фазы в фазу. Коэффициенты распределения. Понятие о массопередаче и массоотдаче.

Концентрационное поле, градиент концентрации, общий и удельный поток массы. Молекулярная диффузия в жидкостях, газах (парах) и твердых телах.

3.2. Механизмы переноса массы.

Уравнение неразрывности для двухкомпонентной системы.

Дифференциальное уравнение конвективного переноса массы в бинарных средах.

Диффузионный пограничный слой; профили концентраций и скоростей в потоках.

Коэффициенты массоотдачи. Основные модельные представления о механизме массоотдачи.

Моделирование конвективного массообмена. Числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Фурье и др., их физический смысл, аналогии с тепловым подобием применительно к газам и жидкостям. Расчет коэффициентов массоотдачи в аппаратах различных типов по уравнениям с безразмерными переменными.

Массопередача. Основное уравнение массопередачи. Соотношение между коэффициентами массопередачи и массоотдачи, аддитивность диффузионных сопротивлений. Интенсификация массопередачи путем воздействия на лимитирующую стадию.

Влияние условий (температуры, давления, концентраций) на направление массопереноса на примерах абсорбции; принципы выбора абсорбентов.

3.3. Фазовое равновесие.

Материальный баланс непрерывного установившегося процесса при различных способах выражения составов фаз и их расходов; уравнения рабочих линий.

Предельные концентрации распределяемого компонента в отдающей и извлекающей фазах для противоточных процессов. Максимально возможная степень извлечения, минимальный и оптимальный расходы извлекающей фазы.

3.4. Методы расчёта размеров массообменных колонных аппаратов.

Расчет поперечного сечения (диаметра) колонны; предельно допустимая и экономически оптимальная скорости сплошной фазы.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах. Расчет массообменных процессов и аппаратов для систем с одним распределяемым компонентом. Основы расчета высоты массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. Два основных метода расчета: на основе коэффициентов массопередачи и на основе понятия теоретической ступени разделения. Понятие числа единиц переноса и высоты единицы переноса. Фактор массопередачи. Средняя движущая сила массопередачи. Влияние продольного перемешивания на среднюю движущую силу массопередачи. Процедура расчета, основанная на объемных коэффициентах массопередачи. Графический и аналитический методы расчета.

Расчет высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Эффективность ступени по Мэрфри. Связь числа единиц переноса и локального КПД ступени по Мэрфри. Численный расчет «от ступени к ступени» и его графическая интерпретация с использованием «кинетической линии». Учет структуры потоков и КПД тарелки. Особенности расчета тарельчатых колонн на основе понятия теоретической тарелки. Число действительных и теоретических тарелок. Эффективность тарелки.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах.

3.5. Абсорбция.

Общие принципы устройства и классификация аппаратов для массообменных процессов в системах "газ(пар)-жидкость". Особенности конструкций абсорберов.

Основные типы и области применения абсорберов: насадочные и тарельчатые колонны, аппараты со сплошным и секционированным барботажным слоем, аппараты с диспергированием жидкости.

Схемы абсорбционно-десорбционных установок с выделением извлеченного компонента и регенерацией абсорбента (десорбцией при повышенной температуре, понижением давления, отдувкой инертным носителем).

3.6. Дистилляция. Ректификация.

Разделение дистилляцией жидких гомогенных смесей и сжиженных газов; области применения и особенности проведения процессов при различном давлении.

Парожидкостное равновесие для систем с полной и ограниченной взаимной растворимостью и его влияние на возможность разделения компонентов дистилляционными методами. Расчет равновесия для идеальных бинарных смесей.

Простая и фракционная перегонка; перегонка с дефлегмацией. Материальный баланс, расчет выхода продукта и его среднего состава при перегонке бинарных смесей. Схемы установок. Тепловые балансы и расчет расходов теплоносителей для этих процессов.

Ректификация. Физико-химические основы и особенности условий проведения процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных смесей. Особенности устройства аппаратов (насадочных и тарельчатых колонн) и выбора режимов их работы при ректификации (по сравнению с абсорбцией). Особенности устройства и варианты работы испарителей и дефлегматоров.

Моделирование и расчет процессов и аппаратов при непрерывной ректификации бинарных систем. Основы численного и графоаналитического методов. Материальный баланс. Рабочие линии. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс и расчет расходов теплоносителей. Принципы технико-экономической оптимизации при расчете рабочего флегмового числа, размеров аппаратуры и энергетических затрат. Основы расчета тарельчатых и насадочных ректификационных колонн.

Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем (основные гидромеханические процессы).

4.1. Разделение гетерогенных систем. Основные понятия и методы.

Классификация жидких и газовых гетерогенных систем: суспензии, эмульсии, пены, пыли, туманы. Материальный баланс процессов разделения гетерогенных систем.

Оценка эффективности и выбор оптимальных процессов и аппаратов для разделения гетерогенных смесей.

4.2. Основы теории осаждения.

Разделение жидких и газовых систем в поле сил тяжести. Расчет скоростей свободного и стесненного осаждения твердых частиц шарообразной и отличных от нее форм в поле силы тяжести.

Процессы отстаивания и устройство аппаратов разделения суспензий, эмульсий и пылей. Расчет поверхности осаждения и производительности отстойников. Устройство и действие циклонов (простых и батарейных), гидроциклонов.

4.3. Течение жидкости через неподвижные зернистые и псевдооживленные слои.

Значение гидродинамики зернистых слоев в процессах фильтрования, тепло- и массообмена, гетерогенного катализа и др. Основные характеристики этих слоев: дисперсность, удельная поверхность, порозность, эквивалентный диаметр каналов. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Гидравлическое сопротивление слоев насадок промышленных массо- и теплообменных аппаратов.

Режимы течения потоков в насадочных колоннах. Гидравлическое сопротивление, явления подвисания, захлебывания и инверсии фаз и расчет соответствующих скоростей.

Гидродинамика псевдооживленных (кипящих) слоев. Область применения псевдооживления. Основные характеристики псевдооживленного состояния. Гидравлическое сопротивление. Расчет скоростей псевдооживления и свободного витания, высоты псевдооживленного слоя. Однородное и неоднородное псевдооживление. Особенности псевдооживления полидисперсных слоев. Пневно- и гидротранспорт зернистых твердых материалов.

4.4. Фильтрация суспензий и очистка газов от пылей.

Специфика поведения осадков как зернистых слоев: сжимаемые и несжимаемые осадки. Виды фильтровальных перегородок. Факторы, влияющие на скорость фильтрации. Фильтрация при постоянной скорости фильтрации. Экспериментальное определение констант уравнения фильтрации. Классификация и устройство основных типов непрерывно и периодически работающих фильтров и фильтрующих центрифуг.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– основы теории переноса импульса, тепла и массы;	+	+	+	+
2	– принципы физического моделирования процессов;	+	+	+	+
3	– основные уравнения движения жидкостей;	+	+	+	+
4	– основы теории теплопередачи;		+		
5	– основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз;			+	
6	– типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;	+	+	+	+
7	– методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов;	+	+	+	+
8	– основные принципы организации процессов химической технологии.	+	+	+	+
	Уметь:				
9	– определять характер движения жидкостей и газов;	+	+	+	+
10	– определять основные характеристики процессов тепло- и массопередачи;		+	+	
11	– рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;	+	+	+	+
12	– рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему процесса.	+	+	+	+

Владеть:					
13	– методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;	+	+	+	+
14	– методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования;	+	+	+	+
15	– методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических показателей работы аппаратов.	+	+	+	+
Обладать общепрофессиональными компетенциями:					
16	– способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+	+
17	– способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.

6.1. Практические занятия.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 64 акад. ч. (32 акад. ч в V сем., разделы 1 и 2; 32 ч в VI сем., разделы 3 и 4).

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Основные свойства жидкостей и газов. Размерности величин. Расчет плотности и вязкости жидкостей и газов.	2
2	1	Уравнение неразрывности потока. Массовый и объемный расходы, средняя скорость. Распределение скоростей по поперечному сечению канала. Режимы течения жидкостей и газов.	2
3	1	Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Практическое приложение закона Паскаля.	2
4	1	Идеальная жидкость. Применение уравнения Бернулли для решения практических задач. Определение расходов с помощью дроссельных приборов. Истечение жидкости из сосуда.	2

5	1	Расчет гидродинамического сопротивления трубопроводов. Учет режимов течения жидкостей, шероховатости стенок труб и их кривизны, при различных режимах.	2
6	1	Расчет параметров насосов: производительности, напора, мощности, высоты всасывания.	2
7	1	Работа насоса на гидравлическую сеть. Выбор насосов.	2
8	1	Контрольная работа по гидродинамике.	2
9	2	Энергетические балансы в теплообменных аппаратах без изменения и с изменением агрегатного состояния теплоносителей.	2
10	2	Расчет движущей силы теплопередачи. Взаимное направление движения теплоносителей.	2
11	2	Уравнения теплопередачи. Коэффициенты теплопередачи и теплоотдачи. Размерность, порядок величин. Расчет поверхности теплообмена.	2
12	2	Теплопроводность. Расчет тепловых потоков и профилей температур при переносе теплоты теплопроводностью через однослойные и многослойные плоские стенки.	2
13	2	Расчет коэффициента теплопередачи через уравнение аддитивности термических сопротивлений.	2
14	2	Ориентировочный и поверочный расчет теплообменников для процессов подогрева, охлаждения, конденсации и испарения.	4
15	2	Контрольная работа по теплообменным процессам.	2
16	3	Способы выражения состава фаз. Равновесные концентрации. Закон Генри.	2
17	3	Направление массопередачи. Построение рабочих и равновесных линий на примере процесса абсорбции. Движущая сила массопередачи.	2
18	3	Материальный баланс процесса абсорбции. Расчет расходов поглотителя и инертного носителя. Минимальный расход поглотителя.	2
19	3	Расчет высоты массообменных аппаратов с непрерывным контактом фаз.	2
20	3	Расчет коэффициентов массоотдачи и массопередачи. Аддитивность диффузионных сопротивлений.	2
21	3	Расчет высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Эффективность ступени по Мэрфри.	2
22	3	Контрольная работа по основам массопередачи.	2
23	3	Ректификация бинарных смесей. Равновесные данные. Относительная летучесть. Материальный баланс.	2
24	3	Непрерывная ректификация двухкомпонентных	2

		смесей. Минимальное и рабочее флегмовое число. Уравнения рабочих линий.	
25	3	Тепловой баланс ректификационной колонны. Тепловые нагрузки испарителя и дефлегматора.	2
26	3	Определение основных размеров ректификационной колонны с непрерывным и ступенчатым контактом фаз.	2
27	3	Контрольная работа по ректификации.	2
28	4	Разделение гетерогенных систем. Материальный баланс. Расчет расходов потоков.	2
29	4	Осаждение. Элементы расчета аппаратов для осаждения.	2
30	4	Элементы гидродинамики неподвижных зернистых слоев и псевдоожижение.	2
31	4	Фильтрация. Элементы расчета фильтровальных аппаратов.	2

6.2. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» выполняются в соответствии с учебным планом в VI семестре и занимают 32 академических часа. Лабораторные работы охватывают все разделы дисциплины (Разделы 1, 2, 3, 4). В практикум входят 8 работ, по 4 часа на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ, их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии», а также дает знания о практическом применении теоретического материала, рассмотренного на лекциях и семинарах. Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 12 баллов (максимально 1,5 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Исследование режимов течения жидкости.	4
2	1	Гидродинамическое сопротивление трубопровода.	4
3	1	Изучение профиля скоростей в сечении трубопровода.	4
4	1	Изучение работы центробежного насоса.	4
5	2	Интенсивность теплопередачи в пластинчатом теплообменнике.	4
6	2	Время охлаждения жидкости при нестационарном теплообмене	4
7	2	Теплопередача в двухтрубном теплообменнике.	4
8	2	Изучение теплопередачи в четырёхходовом кожухотрубчатом теплообменнике.	4
9	2	Теплопередача в кожухотрубчатом стеклянном теплообменнике.	4

10	3	Изучение массоотдачи в жидкой фазе.	4
11	3	Определение коэффициента массоотдачи в газовой фазе.	4
12	3	Разделение простой перегонкой бинарной смеси изопропанол–вода.	4
13	3	Простая перегонка бинарной смеси вода–этиленгликоль.	4
14	3	Изучение процесса периодической ректификации бинарной смеси жидкостей.	4
15	4	Определение скорости свободного осаждения твёрдых частиц и всплытия пузырей в жидкостях.	4
16	4	Гидродинамика неподвижного и псевдооживленного зернистого слоя.	4
17	4	Изучение процесса фильтрации суспензий	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 80 ч плюс 35,6 ч (подготовка к экзамену) в V семестре и 84 ч плюс 35,6 ч (подготовка к экзамену) в VI семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- выполнение домашних заданий по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Оценочные средства для контроля по освоению материала Раздела 1 включают в себя оценку за домашнее задание (максимальная оценка 10 баллов) и контрольную работу (максимальная оценка 20 баллов). Контроль по Разделу 2 также проводится в форме домашнего задания (максимальная оценка 10 баллов) и контрольной работы

(максимальная оценка 20 баллов). Итоговый контроль по разделам 1, 2 проводится в виде устного экзамена (V семестр).

Оценочные средства для контроля по освоению материала в VI семестре складываются из баллов за лабораторные занятия (максимальная оценка 12 баллов) и баллов, полученных в результате контроля по Разделам 3 и 4. Оценочные средства для контроля по освоению материала Раздела 3 включают в себя домашнее задание (максимальная оценка 10 баллов) и 2 контрольные работы (максимальная оценка 15 баллов за каждую работу). Контроль по Разделу 4 производится в виде оценки за домашнее задание (максимально 8 баллов). Итоговый контроль по Разделам 3, 4 проводится в виде устного экзамена (VI семестр).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры домашних заданий.

Домашнее задание по теме «Расчёт плотности и вязкости жидкостей и паров». Раздел 1. Максимальная оценка – 1 балл.

В смеситель за час поступает бензол в количестве 15 т, толуол в количестве 12 т и хлорбензол в количестве 10 т. Далее жидкая смесь направляется в теплообменный аппарат, где происходит её полное испарение. Атмосферное давление составляет 745 мм рт. ст.

Определите:

- 1) плотность и вязкость жидкой смеси, если её температура составляет 30 °С (0,5 балла);
- 2) плотность и вязкость паровой смеси, если её температура составляет 140 °С, а избыточное давление составляет 0,2 кгс/см² (0,5 балла).

Домашнее задание по теме «Расчёт скорости потока в трубе и подбор трубопровода». Раздел 1. Максимальная оценка – 1,5 балла.

По трубе диаметром 14×3 мм движется жидкий анилин в количестве 0,4 т/ч, его температура составляет 60 °С. Далее жидкость поступает в испаритель, после которого паровой поток движется с тем же массовым расходом по трубе большего диаметра при нормальном атмосферном давлении и температуре, соответствующей температуре кипения жидкости.

Определите:

- 1) скорость потока жидкости в трубопроводе (0,5 балла);
- 2) выберите диаметр трубопровода для потока насыщенного пара (0,5 балла);
- 3) выберите диаметр трубопровода, для потока жидкости, если её массовый расход возрастет втрое (0,5 балла).

Домашнее задание по теме «Расчёт гидравлического сопротивления трубопровода». Раздел 1. Максимальная оценка – 2,5 балла.

По трубопроводу длиной 35 м и диаметром 14×3 мм из монтажу в закрытую ёмкость при температуре 50 °С перекачивается жидкость (анилин). Расход жидкости составляет 0,5 т/ч. Трубопровод гидравлически гладкий. Высота подъёма жидкости 10 м.

На трубопроводе установлены:

диафрагма с диаметром отверстия 4,23 мм,

повороты (отводы) под прямым углом с относительным радиусом закругления 1 в количестве 6 шт.,
нормальный вентиль.

Определите:

- 1) коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси) (0,8 балла);
- 2) сумму коэффициентов местных сопротивлений (0,7 балла);
- 3) гидравлическое сопротивление трубопровода (Па) (0,5 балла);
- 4) избыточное давление в монтажу, если давление в верхней ёмкости 1,9 ата, а атмосферное давление 746 мм. рт. ст. (0,5 балла).

Домашнее задание по теме «Расчёт подбор центробежного насоса». Раздел 1. Максимальная оценка – 5 баллов.

Центробежный насос подаёт органическую жидкость (анилин) из открытой ёмкости в напорный бак, находящийся выше на 10 м. Расход жидкости составляет 6 т/ч. Напорный бак находится под абсолютным давлением 2,1 кгс/см². Атмосферное давление составляет 741 мм. рт. ст., температура 40 °С. Транспортировка жидкости осуществляется по стальному трубопроводу с незначительной коррозией. Всасывающий трубопровод имеет диаметр 56×3,5 мм и длину 8 м, нагнетательный трубопровод диаметр 38×2 мм и длину 20 м. Сумма местных сопротивлений всасывающего трубопровода 6,5, нагнетательного трубопровода 26,5.

Определите:

- 1) потери напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах (1 балл);
- 2) напор насоса, необходимый для работы на данную сеть (1 балл);
- 3) максимальную высоту всасывающей линии, если число оборотов рабочего колеса центробежного насоса 2900 об/мин (1 балл);
- 4) марку насоса, при заданной производительности обеспечивающего напор, достаточный для работы на данную сеть, и при этом имеющего наименьшую мощность из всех насосов, подходящих для данной сети (1 балл);
- 5) мощность насоса по мощности гидравлической сети, сравнив её со справочным значением (1 балл).

Домашнее задание по теме «Ориентировочный расчёт теплообменных аппаратов». Раздел 2. Максимальная оценка – 2 балла.

В одноходовом кожухотрубчатом теплообменнике производится охлаждение 45 т/ч органической жидкости (анилин) от начальной температурой 163 °С до конечной температуры 53 °С. Охлаждение производится водой, поступающей в трубное пространство теплообменника с начальной температурой 20 °С и покидающей теплообменник с конечной температурой 32 °С. Потери тепла в окружающую среду составляют 9 % от тепловой нагрузки теплообменного аппарата.

Определите:

- 1) тепловую нагрузку теплообменника (0,6 балла);
- 2) среднюю движущую силу теплопередачи (0,8 балла);
- 3) ориентировочную поверхность теплопередачи (0,6 балла).

Домашнее задание по теме «Поверочный расчёт пластинчатого холодильника». Раздел 2. Максимальная оценка – 4 балла.

В пластинчатом теплообменнике производится охлаждение 71 т/ч органической жидкости (бензол) от 75 °С до 35 °С. В качестве хладагента используется вода, нагреваемая от 21 °С до 30 °С. Тепловыми потерями пренебречь. Пластинчатый теплообменник собран из

136 пластин площадью 0,6 м² каждая. Теплагент движется по двухпакетной схеме, хладагент - по однопакетной схеме. Выполнить поверочный расчёт теплообменника и определить коэффициент запаса теплообменника по поверхности теплопередачи.

Домашнее задание по теме «Поверочный расчёт кожухотрубчатого холодильника».
Раздел 2. Максимальная оценка – 4 балла.

Выполните поверочный расчёт вертикального кожухотрубчатого подогревателя, в котором производится нагрев 137 т/ч органической жидкости (бензол) от 22 °С до 56 °С. В качестве теплагента используется насыщенный водяной пар, подающийся в межтрубное пространство теплообменника под избыточным давлением 5 кгс/см². Атмосферное давление 765 мм рт. ст. Тепловыми потерями пренебречь. При расчёте учесть загрязнения стенок труб теплообменника.

Характеристики теплообменника:
площадь поверхности $A_{ТО} = 40 \text{ м}^2$,
диаметр кожуха $D = 600 \text{ мм}$,
диаметр труб $\varnothing = 25 \times 2 \text{ мм}$,
число ходов $k = 1$,
число труб $N = 257$,
длина труб $L = 2 \text{ м}$.

Домашнее задание по теме «Материальный баланс и движущая сила процесса абсорбции».
Раздел 3. Максимальная оценка – 4 балла.

В абсорбер поступает 50000 м³/ч (в расчёте на нормальные условия) газовой смеси, содержащей 25 % об. абсорбата (углекислый газ) в инертном носителе (водород). Абсорбер орошается жидким абсорбентом (метанол). Степень поглощения составляет 0,77. Процесс абсорбции происходит при давлении 3 МПа и температуре -36 °С. Десорбция производится сбросом давления до 0,0981 МПа при температуре -26 °С. Абсорбент после регенерации вновь подаётся в абсорбер при концентрации абсорбтива, соответствующей равновесному составу в десорбере. Коэффициент избытка поглотителя 1,5.

Определите:

- 1) мольный расход инерта, молярный межфазный поток абсорбтива и содержание абсорбата в выходящем газовом потоке (1 балл);
- 2) содержание абсорбтива во входящем и в выходящем потоке жидкости, молный расход абсорбента (1 балл);
- 3) число единиц переноса и движущую силу процесса массопередачи по газовой и жидкой фазам (1 балл);
- 4) построить графики рабочей и равновесной линии (1 балл).

Домашнее задание по теме «Расчёт диаметра и высоты насадочной абсорбционной колонны». Раздел 3. Максимальная оценка – 2 балла.

В насадочной абсорбционной колонне при температуре 15 °С и давлении 0,4 МПа производится очистка 20000 м³/ч (расход приведён к н.у.) природного газа от содержащегося в нём диоксида углерода. Орошение колонны производится водным раствором диэтанолamina.

Содержание диоксида углерода в природном газе 3 % об., степень поглощения 92 %. Коэффициент избытка поглотителя 1,28. Содержание диоксида углерода в абсорбенте, поступающем на орошение колонны, составляет 2 г/л. Равновесие в абсорбере описывается уравнением $Y^* = 0,0278 \cdot X$.

Насадка абсорбционной колонны неупорядоченная, состоящая из керамических колец Рашига размером $50 \times 50 \times 5$ мм. Коэффициент смачиваемости насадки 84 %.

Коэффициент массоотдачи в жидкой фазе $3 \text{ кмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, в газовой фазе $5 \text{ кмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$.

Молярная масса инерта (природного газа) 18 кг/кмоль .

Молярная масса поглотителя (водного раствора диэтанолamina) $19,6 \text{ кг/кмоль}$.

Плотность поглотителя 1015 кг/м^3 .

Вязкость поглотителя $1,27 \text{ мПа} \cdot \text{с}$.

Определите:

- диаметр (1 балл);

- высоту (1 балл)

абсорбционной колонны.

Домашнее задание по теме «Расчёт насадочной ректификационной колонны». Раздел 3.
Максимальная оценка – 4 балла.

В насадочной ректификационной колонне производится разделение 18 т/ч бинарной смеси бензол - толуол, содержание низкокипящего компонента в которой 35 % масс.

Получаемый дистиллят содержит 90 % масс. низкокипящего компонента, а кубовая жидкость 2 % масс. низкокипящего компонента.

Определите:

1) массовый расход дистиллята и кубовой жидкости (0,5 балла);

2) минимальное флегмовое число и флегмовое число, если коэффициент избытка флегмы 1,57 (0,5 балла);

3) уравнения рабочих линий (0,5 балла);

4) тепловую нагрузку дефлегматора и расход охлаждающей воды, если она нагревается от $18 \text{ }^\circ\text{C}$ до $25 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,5 балла);

5) тепловую нагрузку кипятильника и расход греющего пара, если его давление 4 кгс/см^2 (0,5 балла);

6) диаметр ректификационной колонны, если колонна заполнена внавал кольцами Рашига размером $25 \times 25 \times 3$ мм (0,5 балла);

7) число единиц переноса для верхней и нижней частей колонны (0,5 балла);

8) высоту колонны, если высота единицы переноса для верхней части колонны 1,14, высота единицы переноса для нижней части колонны 1,93 (0,5 балла).

Домашнее задание по теме «Осаждение». Раздел 4. Максимальная оценка – 2 балла.

Цилиндрический непрерывно действующий гребковый отстойник с поверхностью осаждения 10 м^2 используют для разделения при $30 \text{ }^\circ\text{C}$ 10 т/ч водной суспензии, содержащей 10 % масс. кварца (стеснённое осаждение). Осветленная вода содержит 0,1 % масс. кварца, а осадок имеет влажность 40 % масс.

Принять, что осаждение происходит в ламинарной области, проверив справедливость этого допущения в ходе расчёта (отклонением формы частиц от сферической пренебречь) (1 балл).

Каков минимальный размер частиц кварца, оседающих в отстойнике (0,5 балла)?

Изобразить схему устройства аппарата (0,5 балла).

Домашнее задание по теме «Движение жидкостей и газов через зернистые слои». Раздел 4. Максимальная оценка – 3 балла.

В вертикальный цилиндрический аппарат диаметром 1,4 м на сетку засыпан зернистый слой адсорбента высотой 0,4 м. Средний диаметр частиц слоя 2 мм, плотность этих частиц 800 кг/м^3 , фактор формы для них может быть принят равным 0,8, а порозность слоя в

неподвижном состоянии составляет 0,4. Через слой необходимо пропускать $2,5 \text{ м}^3/\text{с}$ воздуха (с целью его осушки) с температурой $20 \text{ }^\circ\text{C}$ при нормальном атмосферном давлении. Изменением плотности воздуха при прохождении его через слой можно пренебречь. В каком состоянии будет находиться слой и каково его гидравлическое сопротивление для двух случаев:

- 1) воздух проходит через слой снизу вверх (1,5 балла);
- 2) сверху вниз (1,5 балла).

Домашнее задание по теме «Фильтрация». Раздел 4. Максимальная оценка – 3 балла.

На рамном фильтр-прессе требуется фильтровать водную суспензию, подаваемую под давлением 0,5 атм при температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$, с получением 10 м^3 фильтрата за полчаса. Опытное фильтрование данной суспензии на лабораторном фильтре площадью $0,1 \text{ м}^2$, проведенное с использованием той же фильтровальной перегородки и при том же перепаде давления, что и в промышленных условиях, дало следующие результаты: 4,17 литра фильтрата получалось за 0,058 часа, а 11,14 литра – за 0,35 часа.

Определить:

- 1) необходимую площадь фильтрации промышленного фильтра (1,5 балла);
- 2) сопротивление фильтровальной перегородки (1,5 балла).

8.3. Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам.

- Какие режимы движения наблюдают при течении жидкости? Как изменяется характер движения жидкостных частиц при переходе от одного режима к другому?
- Физический смысл критерия Рейнольдса. Чему равно нижнее и верхнее критические числа Рейнольдса для труб круглого сечения?
- Объясните принцип работы ротаметра.
- Опишите эпюру скоростей при ламинарном и турбулентном режимах течения.
- Каково соотношение между средней и максимальной скоростями при ламинарном и турбулентном режимах течения жидкости?
- Напишите уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Каков физический смысл слагаемых этого уравнения? Приведите примеры практического использования этого уравнения (измерение расхода).
- Какие способы переноса теплоты вы знаете? Какими способами переносится теплота в различных средах?
- Какие теплообменники, применяемые в химической промышленности, вы знаете?
- Какие теплоносители, используемые для подогрева и охлаждения в химической промышленности, вы знаете? Области их применения. Какие у них достоинства и недостатки?
- Как выбор взаимного направления движения теплоносителей влияет на теплообмен? В каком из теплообменников настоящей установки (подогревателе или «труба в трубе») взаимное направление теплоносителей не может влиять на процесс теплообмена?
- Влияние загрязнений на процесс теплообмена. В каком случае наличие загрязнений существенно снижает коэффициент теплопередачи?
- Влияние гидродинамики на процесс переноса теплоты. Как осуществляется турбулизация потока в теплообменных аппаратах?
- Зачем нужна тепловая изоляция? Принцип выбора тепловой изоляции.
- Дайте определения коэффициентам теплоотдачи и теплопередачи. Какова связь между ними?
- Основное уравнение массопередачи, коэффициент массопередачи его физический смысл и размерность.

- Уравнение массоотдачи, коэффициент массоотдачи, его размерность и физический смысл.
- Уравнение аддитивности фазовых сопротивлений. Проанализировать уравнение для случаев хорошо и плохо растворимых газов.
- Принципы интенсификации процессов массообмена. Влияние скорости движения фаз на процесс абсорбции.
- Основные критерии подобия диффузионных процессов и их физический смысл.
- Как выглядит уравнение рабочей линии для укрепляющей части ректификационной колонны. Описать, как строят рабочие линии на диаграмме $y-x$, сформулировав необходимые допущения.
- Составить уравнения материального баланса при разделении суспензий и вывести из них выражения для расчета массового расхода осветленной жидкости и осадка.
- Действительная и фиктивная (приведенная) скорости потока в зернистом слое. Каково соотношение между ними?
- Какой вид уравнения фильтрования при постоянном перепаде давления используется для экспериментального определения сопротивления осадка и фильтровальной перегородки?
- Сформулируйте схему расчёта скорости осаждения сферической и несферической частицы.
- Назвать и сопоставить основные способы разделения суспензий. Указать их преимущественные области применения.
- Охарактеризовать основные способы очистки газов от пыли. Указать их преимущественные области применения.

8.4. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

1. Контрольная работа по гидродинамике. Раздел 1. Максимальная оценка - 20 баллов.

Центробежный насос подаёт органическую жидкость (анилин) из открытой ёмкости в напорный бак, находящийся выше на 2 м. Расход жидкости составляет 0,5 т/ч. Напорный бак находится под избыточным давлением 1,8 ати. Атмосферное давление составляет 741 мм. рт. ст., температура 40 °С. Всасывающий трубопровод имеет диаметр 20×2,5 мм и длину 5 м, нагнетательный трубопровод диаметр 14×3 мм и длину 8 м. Коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси) принять для обоих трубопроводов равным 0,06. Сумма местных сопротивлений всасывающего трубопровода 6,5, нагнетательного трубопровода 37.

Определите:

- 1) потери напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах (7 баллов);
- 2) напор насоса, необходимый для работы на данную сеть (6 баллов);
- 3) максимальную высоту всасывающей линии, если число оборотов рабочего колеса центробежного насоса 2900 об/мин (7 баллов).

2. Контрольная работа по теплообменным процессам. Раздел 2. Максимальная оценка – 20 баллов.

Выполните поверочный расчёт вертикального кожухотрубчатого подогревателя, в котором производится нагрев 124 т/ч органической жидкости (метанол) от 20 °С до 58 °С. Для нагревания используется насыщенный водяной пар, подающийся в межтрубное пространство теплообменника под избыточным давлением 2 кгс/см². Атмосферное давление 745 мм рт. ст. Тепловыми потерями пренебречь. При расчёте учесть загрязнение стенок труб теплообменника.

Характеристики теплообменника:

Площадь поверхности $A = 61 \text{ м}^2$, диаметр кожуха $D = 600 \text{ мм}$, длина труб $L = 3 \text{ м}$, диаметр труб 25×2 мм, число ходов $k = 1$, число труб $N = 257$

3. Контрольная работа по основам массопередачи. Раздел 3. Максимальная оценка – 15 баллов.

В непрерывно действующем насадочном абсорбере производится улавливание паров бензола из паровоздушной смеси чистым соляровым маслом при следующих условиях:

- 1) Производительность абсорбера $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ паровоздушной смеси;
- 2) Давление в абсорбере 760 мм рт. ст. , температура 30°C ;
- 3) Содержание бензола в исходной смеси $5\% \text{ об.}$;
- 4) Улавливается 80% поступающего в абсорбер бензола;
- 5) Концентрация бензола в вытекающем из абсорбера масле составляет 75% , от равновесной с концентрацией входящего газа $\bar{X}_K = 0,75 \cdot \bar{X}^*(Y_H)$;
- 6) Диаметр абсорбера 1 м ;
- 7) Насадка из колец Рашига $25 \times 25 \times 3$;
- 8) Коэффициент смачивания насадки $0,95$;
- 9) Коэффициент массопередачи $K_y = 0,7 \text{ кг бензола}/(\text{м}^2 \cdot \text{час} \cdot \text{кг бензола}/\text{кг возд.})$;
- 10) Уравнение равновесной линии $\bar{Y}^* = 0,5 \cdot \bar{X}$ (относительные массовые доли).

Определить:

- 1) Высоту насадки (6 баллов).
 - 2) Расход поглотителя (6 баллов).
- Составить схему аппарата (3 баллов).

4. Контрольная работа по ректификации. Раздел 3. Максимальная оценка - 15 баллов.

В ректификационную колонну с ситчатыми переливными тарелками поступает на разделение бинарная смесь бензол-толуол, содержание бензола в которой $35\% \text{ масс.}$ В процессе разделения получают $3,6 \text{ т/ч}$ дистиллята, содержащего $94\% \text{ масс.}$ бензола, и кубовую жидкость, содержащую $94\% \text{ масс.}$ толуола. Давление в колонне нормальное атмосферное. Относительная летучесть компонентов постоянна и равна $2,5$.

Определить:

- 1) Массовые расходы исходной смеси и кубовой жидкости (3 балла).
- 2) Флегмовое число, найдя предварительно минимальное флегмовое число, и воспользовавшись корреляцией Джиллиленда $R = 1,3 \cdot R_{\min} + 0,3$ (3 балла).
- 3) Диаметр колонны по её нижнему сечению, приняв температуру жидкости и пара в этом сечении приблизительно равными 110°C (3 балла).
- 4) Высоту колонны, если тарельчатый КПД колонны составляет 60% , а расстояние между тарелками $0,5 \text{ м}$ (3 балла).
- 5) Построить рабочие линии ректификационной колонны (3 балла).

8.5. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

(V семестр – экзамен, VI семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен (V семестр) – 40 баллов, за экзамен (VI семестр) – 40 баллов. Экзаменационные билеты содержат 4 вопроса.

1 вопрос – 12 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 8 баллов, вопрос 4 – 12 баллов.

8.5.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (V семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Раздел 1

1. Вывод уравнения неразрывности. Какой вид имеет это уравнение при стационарном течении несжимаемой среды и при неустановившемся течении.
2. Вывод уравнения Навье – Стокса для одномерного движения. Каков физический смысл слагаемых?
3. Проведите подобное преобразование уравнений Навье-Стокса для неустановившегося течения с получением обобщенных переменных (критериев гидродинамического подобия). Каков общий вид критериального уравнения применительно к задаче определения потерь напора (давления)? Физический смысл критериев подобия.
4. Преобразование уравнений Навье – Стокса для покоящейся жидкости. Как получить уравнения Эйлера, основное уравнение гидростатики.
5. Вывод дифференциальных уравнений Эйлера для течения идеальной жидкости. Чем отличается идеальная жидкость от реальной?
6. Вывод дифференциальных уравнений Эйлера для равновесия жидкости.
7. Выведите основное уравнение гидростатики. Назовите практические приложения этого уравнения. Закон Паскаля.
8. Вывод уравнения для распределения скорости по радиусу трубы при стационарном ламинарном течении.
9. Вывод уравнения постоянства расхода для канала (трубопровода) с переменным поперечным сечением.
10. Вывод уравнения для расчета коэффициента гидравлического трения при ламинарном движении жидкости в трубе круглого поперечного сечения.
11. Вывод уравнения Бернулли для идеальной жидкости. Каков физический смысл слагаемых этого уравнения? Приведите примеры практического использования этого уравнения (измерение расхода).
12. Вывод уравнения Бернулли для идеальной жидкости. Опишите особенности движения реальной жидкости. Приведите вид уравнения Бернулли для реальной жидкости. Каков его энергетический смысл?
13. Напор насоса, его энергетический смысл. Вывод формулы для расчета напора проектируемого к установке насоса. Вывод формулы для расчёта напора действующего насоса (через показания манометра и вакуумметра).
14. Вывод формулы для расчета высоты всасывания насоса. От каких факторов зависит допустимая высота всасывания насосов? Ответ обоснуйте анализом формулы для расчета высоты всасывания.
15. Закон внутреннего трения Ньютона, приведите его вид с необходимыми пояснениями; Динамический и кинематический коэффициенты вязкости.
16. Что такое гидравлический радиус и эквивалентный диаметр? Расчет эквивалентного диаметра в канале с некруглым поперечным сечением. Приведите примеры.
17. Охарактеризуйте ламинарное и турбулентное течения. Общие характеристики турбулентного течения. Изобразите, поясните и сопоставьте профили скоростей в трубопроводе при турбулентном и ламинарном режимах течения жидкости.
18. Расчет диаметра трубопровода, выбор расчетных скоростей потока и примерные численные их значения для капельных жидкостей, газов, паров.
19. Определение гидравлического сопротивления в трубопроводах и аппаратах. Как определяются потери напора на трение при ламинарном и турбулентном движении?
20. Приведите и поясните графическую зависимость коэффициента гидравлического трения от критерия Рейнольдса и шероховатости стенки трубопровода при различных режимах течения жидкости.
21. Что такое «гидравлическая гладкость» при течении жидкостей по трубопроводам? Каковы условия, в которых она проявляется?
22. Приведите с необходимыми пояснениями расчетную формулу для определения потерь давления (напора) при течении жидкостей через трубопроводы и каналы. (С

учетом трения и местных сопротивлений.) Принципы измерения скоростей и расходов жидкостей в трубопроводах, основанные на определении перепада давления.

23. Изобразите графически и сопоставьте зависимости между производительностью и напором центробежного и поршневого насоса.
24. Характеристика центробежного насоса и характеристика сети. Покажите, как определяется напор и мощность насоса при работе его на данную сеть.
25. Полезная и потребляемая мощность насоса. Коэффициент полезного действия насоса и его составляющие, поясните физический смысл каждого из них. Приведите с необходимыми пояснениями формулу для расчета мощности двигателя насоса.
26. Как влияет температура перекачиваемой жидкости на предельную высоту всасывания насосов? Ответ обоснуйте анализом формулы для расчета высоты всасывания.
27. Какие вы знаете насосы объемного типа? Изобразите схему устройства и опишите действие одного из них.
28. Изобразите схему устройства и опишите действие поршневого насоса, сопоставив его с насосами других типов.
29. Изобразите схему устройства и опишите действие плунжерного насоса, сопоставив его с насосами других типов.
30. Изобразите схему устройства и опишите действие плунжерного насоса двойного действия, сопоставив его с насосом простого действия.
31. Изобразите схему устройства и опишите действие мембранного (диафрагмового) поршневого насоса, назвав области его применения.
32. Насосы для перекачки химически агрессивных жидкостей. Изобразите схему устройства и опишите действие одного из них (по выбору).
33. Изобразите схему устройства и опишите действие монтежу, сопоставив его с насосами других типов и назвав области применения.
34. Изобразите схему устройства и опишите действие шестеренчатого насоса, сопоставив его с насосами других типов.
35. Изобразите схему устройства и опишите действие центробежного насоса, сопоставив его с насосами других типов.
36. Сопоставьте достоинства и недостатки центробежных и поршневых насосов, назвав основные области их применения.
37. Изобразите схему устройства и опишите действие одноступенчатого центробежного насоса, сопоставив его с многоступенчатым центробежным насосом.
38. Изобразите схему устройства и опишите действие осевого (пропеллерного) насоса, сопоставив его с насосами других типов.

Раздел 2

1. Потенциал переноса энергии. Вывод уравнение переноса.
2. Вывод дифференциального уравнения конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа. Вид уравнения для стационарного и нестационарного теплообмена.
3. Перенос тепла конвекцией. Уравнение теплоотдачи. Подобное преобразование дифференциального уравнения конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа. Критерии Фурье, Нуссельта, Пекле, Прандтля.
4. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности для установившегося и неустановившегося процесса (из уравнения Фурье-Кирхгофа). Каковы размерность и физический смысл коэффициента теплопроводности?
5. Вывод уравнения аддитивности термических сопротивлений при теплопередаче с постоянными температурами теплоносителей для плоской стенки.

6. Связь коэффициента теплопередачи и коэффициентов теплоотдачи при теплопередаче с постоянными температурами теплоносителей для плоской стенки. Какова размерность и каков физический смысл этих коэффициентов?
7. Вывод уравнений теплопроводности через однослойные и многослойные плоские стенки для стационарного процесса. Изобразите графически профили изменения температуры по толщине таких стенок, различающихся коэффициентами теплопроводности.
8. Вывод уравнений теплопроводности через цилиндрические стенки для стационарного процесса. При каких условиях можно практически пренебречь кривизной цилиндрической стенки, сведя задачу к теплопроводности через плоскую стенку?
9. Вывод уравнения для расчета движущей силы теплопередачи при переменных температурах теплоносителей вдоль поверхности теплообмена.
10. Механизмы переноса энергии в форме теплоты в жидкостях и газах. Феноменологический закон переноса энергии Фурье.
11. Температурное поле и температурный градиент.
12. Порядок расчёта поверхности теплопередачи теплообменников. приведите соответствующие пояснения, входящих в формулы величин.
13. Опишите молекулярный механизм переноса энергии. Приведите уравнение для удельного потока теплоты.
14. Определение толщины слоя тепловой изоляции.
15. Взаимное направление движения теплоносителей. Сравнение прямого тока с противотоком.
16. Физический смысл тепловых критериев Нуссельта и Прандтля. Назовите примерные численные значения критерия Прандтля для газов и капельных жидкостей.
17. Как определяется количество теплоты, передаваемой лучеиспусканием при взаимном излучении двух тел?
18. Уравнения тепловых балансов при изменении и без изменения фазового состояния систем.
19. Напишите уравнения теплопередачи и теплоотдачи. Что является движущими силами этих процессов? Каковы размерности и физический смысл коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи?
20. Уравнения тепловых балансов при изменении и без изменения фазового состояния систем.
21. Определение потерь тепла стенками аппаратов в окружающую среду.
22. Каковы достоинства и недостатки использования топочных газов в качестве теплоносителей для подвода тепла?
23. Водяной пар как теплоноситель. Назовите области его применения, преимущества и недостатки перед другими теплоносителями. Какой пар и почему чаще используется в качестве теплоносителя – насыщенный или перегретый? Как определяется расход пара при заданной тепловой нагрузке?
24. Каков общий вид критериального уравнения для расчета коэффициента теплоотдачи при принудительной конвекции без изменения агрегатного состояния. Приведите выражения соответствующих обобщенных переменных (критериев подобия).
25. Графически изобразите зависимости коэффициента теплоотдачи при кипении от разности температур между стенкой и кипящей жидкостью и от удельной тепловой нагрузки. Опишите основные режимы кипения.
26. Как осуществляется отвод конденсата при использовании водяного пара в качестве теплоносителя? Каково назначение и принципы действия конденсатоотводчиков?
27. Назовите и сопоставьте друг с другом основные теплоносители, используемые в химической промышленности для отвода теплоты.
28. Назовите и сопоставьте друг с другом основные теплоносители, используемые в химической промышленности для подвода теплоты.

29. Применение высокотемпературных промежуточных теплоносителей. Назовите области и способы их применения. Приведите примеры таких теплоносителей.
30. Взаимное излучение тел. Как определяется коэффициент взаимного излучения?
31. Каков общий вид критериального уравнения для расчета коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции? Опишите, как получено выражение для критерия Грасгофа (с необходимыми пояснениями и обозначениями входящих в него величин).
32. Как и почему влияет гидродинамический режим течения жидкости в трубе на коэффициент теплоотдачи? Изобразите и поясните примерные профили изменения скорости и температуры в поперечном сечении трубы при ламинарном и при турбулентном режимах.
33. Влияние взаимного направления движения теплоносителей на среднюю движущую силу процесса. В каких случаях средняя движущая сила не зависит от взаимного направления потоков?
34. Определение температуры стенок теплообменных аппаратов. Для каких целей требуется знать температуры стенок в ходе расчета теплообменных аппаратов?
35. Теплоотдача при конденсации (описание процесса). Что такое пленочная и капельная конденсация? От каких параметров зависит коэффициент теплоотдачи при конденсации.
36. Теплоотдача при кипении (описание процесса). Общий вид уравнений для определения коэффициента теплоотдачи при кипении.
37. Приведите схемы обогрева аппаратов «острым» и «глухим» паром.
38. Объясните принцип действия конденсатоотводчика. Приведите схему устройства.
39. Изобразите схему устройства кожухотрубного теплообменника.
40. Изобразите многоходовой по межтрубному пространству кожухотрубный теплообменник.
41. Изобразите любую конструкцию многоходового кожухотрубного теплообменника. Чем отличаются одноходовые теплообменники от многоходовых?
42. Какие Вы знаете конструкции теплообменников с компенсацией температурных удлинений труб и кожуха. Изобразите любую конструкцию по вашему выбору.
43. Изобразите схему устройства кожухотрубного и двухтрубного («труба в трубе») теплообменников. Сопоставьте достоинства и недостатки этих аппаратов и назовите области их применения.
44. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия теплообменника "труба в трубе". Сопоставьте эти теплообменники с кожухотрубными.
45. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия пластинчатого теплообменника для жидкостей. Сопоставьте достоинства и недостатки этого аппарата с кожухотрубным теплообменником.
46. Изобразите схему устройства спирального теплообменника. Укажите достоинства и недостатки этого аппарата.
47. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия оросительных холодильников. Укажите их достоинства и недостатки.
48. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия погружных (змеевиковых) теплообменников. Укажите их достоинства и недостатки, области применения.
49. Приведите схему устройства любого известного вам смесительного теплообменника.
50. Изобразите известные вам схемы устройства градирен. Для чего они используются?

8.5.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (VI семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

1. Вывести дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Рассмотреть частный случай диффузии в неподвижной среде.
2. Первый закон Фика. Вывести дифференциальное уравнение конвективной диффузии.
3. Получить диффузионные критерии подобия. Определяемый и определяющие критерии. Физический смысл массообменных критериев подобия.
4. Получить уравнение аддитивности диффузионных сопротивлений. Сформулировать допущения при выводе.
5. Вывести соотношение между коэффициентами массопередачи и массоотдачи. Из каких уравнений получают коэффициенты массоотдачи?
6. Материальный баланс и уравнение рабочей линии при абсорбции. Вывести это уравнение при противотоке газа и жидкости. Как определяется минимальный удельный расход абсорбента?
7. Вывести уравнение рабочей линии для массообменных аппаратов (на примере абсорберов) при противоточном движении фаз идеальным вытеснением в условиях неизменности их расхода.
8. Вывести уравнения для расчета средней движущей силы массопередачи.
9. Расчет высоты и диаметра противоточных колонных аппаратов с непрерывным контактом фаз.
10. Расчет высоты и диаметра противоточных колонных аппаратов со ступенчатым контактом фаз.
11. Методы расчета высоты противоточных колонных аппаратов с непрерывным контактом фаз. Понятие теоретической ступени разделения и числа единиц переноса.
12. Методы расчета высоты противоточных колонных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Понятие теоретической ступени разделения. КПД по Мэрфри.
13. Получить систему уравнений, описывающих процесс простой перегонки.
14. Материальный баланс процесса простой перегонки. Расчет количества кубового остатка, количества и среднего состава дистиллата.
15. Вывести уравнения рабочих линий ректификационной колонны непрерывного действия.
16. Вывести уравнение рабочей линии для укрепляющей части ректификационной колонны. Описать, как строят рабочие линии на диаграмме $y-x$, сформулировав необходимые допущения.
17. Вывести уравнения рабочих линий для ректификационной колонны непрерывного действия при постоянстве мольных расходов фаз (с необходимыми пояснениями, указав обозначения и допущения). Как зависит положение этих линий на диаграмме $y-x$ от флегмового числа?
18. Эффективность (КПД) ступени по Мэрфри. Вывести (на примере абсорбции) зависимость между эффективностью по Мэрфри и числом единиц переноса при идеальном смешении жидкости и идеальном вытеснении газа.
19. Вывести формулу для расчёта минимального флегмового числа при непрерывной ректификации. Какие принципы используют для оптимизации при определении флегмового числа?
20. Зависимость между флегмовым числом, размерами колонны и расходом теплоты при ректификации. Каковы принципы выбора оптимального флегмового числа? (Выражение для минимального флегмового числа – вывести).
21. Вывести уравнение теплового баланса ректификационной колонны непрерывного действия. Как определяется расход греющего пара в кипятильнике?
22. Вывести уравнение теплового баланса ректификационной колонны непрерывного действия. Как определяется расход теплоносителя в дефлегматоре?
23. Основное уравнение массопередачи. Уравнение массоотдачи. Коэффициенты массопередачи и массоотдачи. Их размерности и физический смысл.

24. Метод кинетической линии расчета высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Порядок построения кинетической линии. Эффективность по Мэрфри.
25. Что такое теоретическая ступень разделения ("теоретическая тарелка")? Как это понятие применяется для оценки эффективности и расчета массообменных аппаратов со ступенчатым и непрерывным контактом фаз?
26. Диффузионное сопротивление массопереносу. В каких случаях сопротивление массопереносу лимитируется переносом в одной из фаз?
27. Критерии подобия массообменных процессов. Их физический смысл.
28. Массообменный (диффузионный) критерий Нуссельта. Каковы его вид и физический смысл?
29. Написать с необходимыми пояснениями и обозначениями выражение для расчета средней движущей силы массопередачи в аппаратах с непрерывным контактом фаз при условии линейности рабочей и равновесной линий (на примере процесса абсорбции). Структура потоков соответствует модели идеального вытеснения.
30. Определение минимального и оптимального расхода поглотителя при абсорбции.
31. Гидродинамические режимы в насадочных аппаратах.
32. Описать с указанием необходимых обозначений и допущений построение рабочих линий для ректификационной колонны непрерывного действия при постоянстве расходов фаз.
33. Влияние флегмового числа на размеры ректификационной колонны и расход греющего пара. Определение оптимального флегмового числа при расчете ректификационных колонн.
34. Назвать (и обосновать их необходимость) основные допущения, принимаемые при анализе и расчете установок для непрерывной ректификации бинарных смесей. Как зависит высота колонны от флегмового числа?
35. Сопоставить друг с другом тарельчатые и насадочные колонные аппараты. Каковы преимущественные области применения каждого из этих типов колонн?
36. Сравнить полый распыливающий и барботажный абсорберы.
37. Распылительные абсорберы. Описать принцип действия, достоинства, недостатки.
38. Привести схему устройства и описать принцип действия насадочной колонны. Для чего используется насадка? Какие бывают насадки?
39. Привести схему устройства и описать принцип действия насадочной колонны. Каковы требования, предъявляемые к насадке колонных аппаратов?
40. Привести схему устройства и описать принцип действия насадочной колонны. Сравнить насадочные и тарельчатые колонные. Указать недостатки насадочных колонн.
41. Описать гидродинамические режимы работы насадочных абсорберов. Сопоставить насадочные и тарельчатые аппараты.
42. Изобразите схему устройства и опишите действие ректификационных и абсорбционных колонн с провальными тарелками.
43. Привести схему устройства и описать принцип действия любого известного вам тарельчатого колонного аппарата. В чем отличие аппаратов с переточными устройствами и без них.
44. Привести схему устройства и описать принцип действия любого известного вам тарельчатого аппарата с переточными устройствами
45. Привести схему устройства и описать принцип действия абсорбционной или ректификационной колонны с ситчатыми тарелками.
46. Привести схему устройства и описать принцип действия абсорбционной или ректификационной колонны с клапанными тарелками.
47. Привести схему устройства и описать принцип действия абсорбционной или ректификационной колонны с колпачковыми тарелками.

48. Изобразить с необходимыми обозначениями и пояснениями схемы установок для простой перегонки.
49. Изобразите с необходимыми обозначениями и пояснениями схему установки для непрерывной ректификации бинарных жидких смесей.

Раздел 4

1. Составить уравнения материального баланса при разделении суспензий и вывести из них выражения для расчета массового расхода осветленной жидкости и осадка.
2. Вывод формулы для расчета производительности отстойников для запыленных газов и суспензий.
3. Осаждение под действием силы тяжести. Силы, действующие на частицу. Вывести уравнения для определения скорости свободного осаждения шара.
4. Расчет скорости осаждения частиц сферической формы под действием силы тяжести.
5. Вывод формулы для расчета потребной поверхности осаждения частиц в отстойниках для запыленных газов и суспензий.
6. Критерий Архимеда при осаждении, его физический смысл, использование в расчетах скорости осаждения.
7. Кинетика осаждения. Гидродинамические режимы обтекания тел. Привести график зависимости коэффициента сопротивления среды от критерия Рейнольдса.
8. Привести уравнение фильтрования при постоянном перепаде давления к виду, удобному для экспериментального определения сопротивления осадка и фильтровальной перегородки.
9. Основные параметры, характеризующие зернистый слой. Получить выражения эквивалентного диаметра через удельную поверхность и диаметр частиц.
10. Действительная и фиктивная (приведенная) скорости потока в зернистом слое. Каково соотношение между ними?
11. Охарактеризовать состояние зернистого слоя в зависимости от скорости восходящего потока газа или жидкости. Сопроводите ответ графическими изображениями зависимостей потери давления и высоты слоя от скорости потока.
12. Охарактеризовать состояние зернистого слоя в зависимости от скорости восходящего потока газа или жидкости. Как рассчитать потерю давления в псевдооживленном слое?
13. Назвать и сопоставить основные способы разделения суспензий. Указать их преимущественные области применения.
14. Охарактеризовать основные способы очистки газов от пыли. Указать их преимущественные области применения.
15. Какие вы знаете типы аппаратов для очистки газов от пыли? Изобразить схему устройства и описать действие одного из них (по выбору).
16. Изобразить схему устройства и описать действие одноярусного гребкового непрерывно действующего отстойника.
17. Аппараты для мокрой очистки газов от пылей. Изобразить схему устройства и описать действие одного из таких аппаратов.
18. Изобразить схему устройства и описать действие тарельчатого (пенного) пылеуловителя.
19. Изобразить схему устройства циклона или гидроциклона (по выбору), назвав основные области их применения.
20. Изобразить схему устройства и описать действие гидроциклона.
21. Какие вы знаете фильтры для суспензий периодического действия? Изобразить схему устройства и описать действие одного из них.
22. Изобразить схему устройства и описать действие нутч – фильтра.
23. Изобразить схему устройства и описать действие пылеосадительных камер и газоходов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.6. Структура и примеры билетов для экзамена.

Итоговый контроль освоения материала дисциплины проводится в форме устного экзамена. Экзамен (V семестр) включает в себя материал раздела 1 и раздела 2. Экзамен (VI семестр) включает в себя материал раздела 3 и раздела 4.

Экзаменационный билет состоит из 2-х теоретических вопросов, третьего вопроса по конструкциям аппаратов и задачи. Первый вопрос билета предусматривает развернутый ответ студента по достаточно объемной тематике, второй - краткий ответ по конкретизированной тематике. Первый и второй вопросы должны относиться к разным разделам.

Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка) следующим образом: первый вопрос и задача – максимально по 12 баллов каждый, второй и третий вопросы – максимально 8 баллов каждый. Общая оценка экзамена складывается путем суммирования оценок текущего контроля в семестре и ответа на экзамене. Максимальная оценка экзамена – 100 баллов.

Пример экзаменационного билета (V семестр) раздел 1, раздел 2

<p>«Утверждаю»</p> <p>зав.каф. ПАХТ</p> <p>_____ Л.В. Равичев</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии <i>Дисциплина: Процессы и аппараты химической технологии</i></p>
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Приведите и поясните графическую зависимость коэффициента гидравлического трения от критерия Рейнольдса и шероховатости стенки трубопровода при различных режимах течения жидкости.</p> <p>2. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности для установившегося процесса (из уравнения Фурье-Кирхгофа).</p> <p>3. Изобразите схему устройства и опишите действие мембранного (диафрагмового) поршневого насоса, назвав области его применения.</p> <p>4. Задача. Определить высоту всасывающей линии, по которой из находящейся под атмосферным давлением ёмкости к центробежному насосу поступает вода со скоростью 2 м/с. Гидравлическое сопротивление всасывающей линии составляет 35 кПа. Вакуумметр, подключённый к всасывающей линии на одном уровне с насосом, показывает, что давление во всасывающей линии на 300 мм рт. ст. ниже атмосферного. Температура перекачиваемой воды 20 °С, атмосферное давление 1 кгс/см².</p>	

Пример экзаменационного билета (VI семестр) раздел 3, раздел 4

<p align="center">«Утверждаю»</p> <p align="center">зав.каф. ПАХТ</p> <p align="center">_____ Л.В. Равичев</p> <p align="center">«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии <i>Дисциплина: Процессы и аппараты химической технологии</i></p>
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Вывести дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Рассмотреть частный случай диффузии в неподвижной среде.</p> <p>2. Охарактеризовать состояние зернистого слоя в зависимости от скорости восходящего потока газа или жидкости. Как рассчитать потерю давления в псевдооживленном слое?</p> <p>3. Сравнить полый распыливающий и барботажный абсорберы.</p> <p>4. Задача. Определить необходимую поверхность насадки в насадочном абсорбере, в котором поглощается компонент (газ) из его смеси с азотом чистой водой. Расход воды, орошающей колонну, составляет 10 м³/ч. Концентрация извлекаемого газа в вытекающей из абсорбера воде 0,05 кг газа/кг воды. Коэффициенты массоотдачи в газовой и в жидкой фазе, отнесенные к единице геометрической поверхности насадки, составляют соответственно:</p> $\beta_y = 20 \frac{\text{кг газа}}{\text{м}^2 \cdot \text{час} \cdot \frac{\text{кг газа}}{\text{кг азота}}} \text{ и } \beta_x = 40 \frac{\text{кг газа}}{\text{м}^2 \cdot \text{час} \cdot \frac{\text{кг газа}}{\text{кг азота}}}.$ <p>Средняя движущая сила массопередачи при абсорбции, выраженная в концентрациях газовой фазы, $\Delta Y_{cp} = 0,01 \frac{\text{кг газа}}{\text{кг азота}}$, а уравнение равновесной линии $\bar{Y}^* = 1,2 \cdot \bar{X}$,</p> <p>где $[\bar{Y}^*] = \frac{\text{кг газа}}{\text{кг азота}}$ и $[\bar{X}] = \frac{\text{кг газа}}{\text{кг воды}}$.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А.И. Разинов, А.В. Клинов, Г.С. Дьяконов; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 860 с.
2. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии (в 5-ти томах). М.: Химия, 2011. – 1230 с.
3. Комиссаров Ю.А. Химическая технология: многокомпонентная ректификация: учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, К.Ш. Дам – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 255 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).

Б) Дополнительная литература:

1. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник для вузов: в 2-х книгах. под ред В.Г.Айнштейна. - М. : Логос : Высшая школа.-2003.
2. Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): Учебн.пособие для вузов.- СПб.: Химиздат, 2009. -544 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Реферативный журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X
- Журнал «Химические технологии» ISSN 1684-5811

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.chem-eng.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10;
- банк домашних заданий по гидродинамике и теплообмену (общее число заданий 250);
- банк контрольных заданий по гидродинамике (Раздел 1) (общее число контрольных – 50);
- банк контрольных заданий теплообмену (Раздел 2) (общее число контрольных – 50);
- банк контрольных заданий по абсорбции (Раздел 3) (общее число контрольных – 50);
- банк контрольных заданий по ректификации (Раздел 3) (общее число контрольных – 50);
- банк экзаменационных билетов: Раздел 1. Раздел 2 (общее число билетов – 60);
- банк экзаменационных билетов: Раздел 3. Раздел 4 (общее число билетов – 60);
- банк тестовых заданий (общее число заданий 150).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 16.05.2019).

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 16.05.2019).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA>

[%E0%E7](#) (дата обращения: 16.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 16.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 16.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 16.05.2019).

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» включает IV раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента специалитета в области процессов и аппаратов химической технологии, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

Совокупная оценка работы студента в V семестре складывается из оценки текущей работы в семестре:

- выполнения домашних заданий – максимально по 10 баллов в Разделах 1 и 2;
- оценок за 2 контрольные работы – максимально по 20 баллов в Разделах 1 и 2.

Совокупная оценка работы студента в VI семестре складывается из оценки текущей работы в семестре:

- выполнения домашних заданий – максимально 10 баллов в Разделе 3 и 8 баллов в Разделе 4;
- оценок за 2 контрольные работы – максимально по 15 баллов в Разделе 3,
- выполнения лабораторных работ – максимально 12 баллов.

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов.

Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучаемый на экзамене, равняется **40**.

Если обучаемый в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка в каждом семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» изучается в V и VI семестрах специалитета и включает лекции по разделам «Гидродинамические и тепловые процессы» в V семестре (раздел 1, раздел 2), «Разделение гомогенных и гетерогенных систем» в VI семестре, (раздел 3, раздел 4) практические занятия, лабораторные занятия и самостоятельную подготовку по четырем разделам.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии», является формирование у студентов компетенций в области инженерии химических производств. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах химической технологии. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

При проведении, подготовке и защите лабораторных работ преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии», пониманию практической роли изучаемых процессов в технологических схемах химических предприятий. Также следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к проведению экспериментов и обработке результатов.

Экзамен по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» является итоговой формой контроля знаний. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1 час.

В билет включается два теоретических вопроса, охватывающие различные разделы изучаемого материала, вопрос по конструкциям оборудования и задача. Тематически вопросы и задания, включаемые в билет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме онлайн; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности сокращения контактных часов работы обучающихся с преподавателем без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68 С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.

2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muctr.ru Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

12. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

13. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

14. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

15. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

16. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

17. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

18. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

19. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

20. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

21. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

22. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Две лаборатории, укомплектованные комплексными учебно-исследовательскими лабораторными установками для проведения следующих работ:

1. Теплопередача в двухтрубном теплообменнике.
2. Изучение теплопередач в четырёхходовом кожухотрубном теплообменнике.
3. Исследование режимов течения жидкости.
4. Определение коэффициента массоотдачи в газовой фазе.
5. Гидродинамика неподвижного и псевдожизненного зернистого слоя.
6. Изучение профиля скоростей в сечении трубопровода.
7. Разделение простой перегонкой бинарной смеси вода – этиленгликоль.
8. Изучение процесса периодической ректификации бинарной смеси жидкостей.
9. Разделение простой перегонкой бинарной смеси изопропанол-вода.
10. Изучение массоотдачи в жидкой фазе.

11. Гидродинамическая структура потока в аппарате с мешалкой. Время охлаждения жидкости при нестационарном теплообмене.
12. Интенсивность теплопередачи в пластинчатом теплообменнике.
13. Теплопередача в кожухотрубном стеклянном теплообменнике.
14. Определение коэффициентов массоотдачи в газовой фазе.
15. Изучение работы центробежного насоса.
16. Изучение процесса фильтрации суспензий.
17. Гидродинамика сопротивления трубопровода.
18. Определение скорости свободного осаждения твердых частиц и вскрытия пузырей в жидкостях.
19. Многофункциональный гидродинамический лабораторный комплекс.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Слайды презентаций для лекционного курса, печатные материалы для лекций, семинаров и лабораторных работ.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии

1	Microsoft Office Standart 2007	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Office Standart 2010	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 47837477	10	бессрочная
3	WinRAR	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 накладная № Tr048787 от 20.12.10	34	бессрочная
4	MultiSim EDUCATHION 2015	NATIONAL INSTRUMENTS Part Number:779878-3510 Serial Number: M79X58538	10	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории переноса импульса; – принципы физического моделирования; – основные уравнения движения жидкостей; – типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; – методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов; – основные принципы организации процессов химической технологии. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять характер движения жидкостей и газов; – рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса; – рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рационального схему процесса. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования; – методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования; – методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических показателей работы аппаратов. 	<p>Оценка за домашнюю работу (V семестр).</p> <p>Оценка за контрольную работу № 1 (V семестр).</p> <p>Оценка за лабораторные работы (VI семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (V семестр).</p>
<p>Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории переноса тепла; – принципы физического моделирования; – основные уравнения движения жидкостей; – основы теории теплопередачи; – типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; – методы построения эмпирических и теоретических моделей химико- 	<p>Оценка за домашнюю работу (V семестр).</p> <p>Оценка за контрольную работу № 2 (V семестр).</p> <p>Оценка за лабораторные работы (VI семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (V семестр).</p>

	<p>технологических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные принципы организации процессов химической технологии. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять характер движения жидкостей и газов; – рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса; – рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рационального схему процесса. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования; – методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования; – методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических показателей работы аппаратов. 	<p>семестр).</p>
<p>Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем. (Основные массообменные процессы)</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории переноса массы; – принципы физического моделирования; – основные уравнения движения жидкостей; – основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; – типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; – методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов; – основные принципы организации процессов химической технологии. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять характер движения жидкостей и газов; – рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса; – рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рационального схему процесса. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами технологических расчетов 	<p>Оценка за домашнюю работу (VI семестр).</p> <p>Оценка за контрольную работу № 1 (VI семестр).</p> <p>Оценка за контрольную работу № 2 (VI семестр).</p> <p>Оценка за лабораторные работы (VI семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (VI семестр).</p>

	<p>отдельных узлов и деталей химического оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования; – методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических показателей работы аппаратов. 	
<p>Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем. (Основные гидромеханические процессы)</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории переноса импульса; – принципы физического моделирования; – основные уравнения движения жидкостей; – типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; – методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов; – основные принципы организации процессов химической технологии. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять характер движения жидкостей и газов; – рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса; – рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рационального схему процесса. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования; – методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования; – методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических показателей работы аппаратов. 	<p>Оценка за домашнюю работу (VI семестр).</p> <p>Оценка за лабораторные работы (VI семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (VI семестр).</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Процессы и аппараты химической технологии»
основной образовательной программы

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, специализации – №1-«Химическая технология органических соединений азота», №2-«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ___ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Общая химическая технология"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., профессором кафедры ОХТ, Ванчуриным В.И.

к.т.н., доцентом кафедры ОХТ, Игнатенковым В.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей химической технологии «22» июня 2020 г., протокол № 24.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	7
4.2. Содержание разделов дисциплины	8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
6.1. Практические занятия.....	10
6.2. Лабораторные занятия.....	10
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	11
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	12
8.3. Структура и примеры билетов для экзамена.....	14
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
9.1. Рекомендуемая литература	15
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.....	15
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	17
10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий.....	17
10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий.....	17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ	18
11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий.....	18
11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий.....	18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....	19
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	21
13.2. Учебно-наглядные пособия	21
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства.....	21
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.....	21
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения.....	22
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	22
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	24

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Общей химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «**Общая химическая технология**» относится к базовой части дисциплин учебного плана (**Б1.Б.27**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической химии, процессов и аппаратов химической технологии и химических процессов и реакторов.

Цель дисциплины – получение знаний об основных принципах организации, структуре, функциональном составе и компонентах химического производства, методах оценки эффективности его функционирования, анализе и синтезе ХТС, об энерго- и ресурсосберегающих, безотходных и малоотходных технологиях на примерах современных химических производств.

Задачи дисциплины:

– знакомство с химическим производством (ХП), составом и структурой, компонентами ХП, химико-технологическим процессом и функциональными подсистемами;

– знакомство с научными методами изучения химического производства – системным анализом и методами математического моделирования. Использование иерархической структуры построения математической модели для исследования процессов в элементе и подсистемах ХТС;

– овладение методами составления материальных и энергетических балансов, анализа химического производства, определения его эффективности;

– обучение методам и приемам разработки ХТС с выполнением концепций ХТС, а также оптимальной организации химико-технологических процессов в ней;

– знакомство с наиболее изученными с научной точки зрения конкретными химическими производствами, на примере которых предметно демонстрируются основные теоретические положения курса. Развитие творческой инициативы для определения узких мест в реакционном узле или ХП, разработки альтернативных вариантов их оформления с учетом экономической эффективности и целесообразности процесса.

Дисциплина «**Общая химическая технология**» преподается в **8ом** семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Общая химическая технология*» при подготовке инженеров по специальности *18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий* направлено на приобретение следующих *общепрофессиональных (ОПК)* компетенций:

– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры;
- методы оценки эффективности производства;
- общие закономерности химических процессов; основные химические производства;

Уметь:

- рассчитывать основные характеристики химического процесса;
- выбирать рациональную схему производства заданного продукта;
- оценивать технологическую эффективность производства.

Владеть:

- методами анализа эффективности работы химических производств.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16
Самостоятельная работа	2,22	80
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80
Вид контроля:		
экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12
Самостоятельная работа	2,22	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	60
Вид контроля:		
экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек	ПЗ	ЛР	СР
1.	Раздел 1. Введение. Химическое производство	18	8	-	-	10
2.	Раздел 2. Химическое производство химико-технологическая система (ХТС)	21	6	-	-	15
3.	Раздел 3. Анализ и синтез ХТС	55	12	10	8	25
4.	Раздел 4. Промышленные химические производства	50	6	6	8	30
	ИТОГО	144	32	16	16	80
	Экзамен	36				
	ИТОГО	180				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Химическое производство.

Химическая технология как наука. Понятие о химическом производстве. Общие функции (многофункциональность) химического производства. Общая технологическая структура химического производства. Основные операции в химическом производстве. Основные технологические компоненты. Качественные и количественные показатели эффективности химического производства. Классификация сырья. Вторичное сырье (отходы производства и отходы потребления). Вода как сырье и вспомогательный компонент химического производства. Промышленная водоподготовка. Организация водооборота на химическом предприятии. Энергоемкость химического производства. Основные виды энергетических ресурсов. Первичные и вторичные энергетические ресурсы. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Методологические основы химической технологии как науки: системный анализ сложных схем и взаимодействий их элементов.

Раздел 2. Химическое производство: химико-технологическая система (ХТС).

Структура ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС, их классификация. Многофункциональные элементы. Технологические связи элементов ХТС (потоки). Описание ХТС. Описательные и графические модели ХТС. Системный подход к их выбору при синтезе и анализе ХТС. Свойства ХТС как системы. Появление в ХТС новых качественных свойств, не характерных для отдельных элементов.

Раздел 3. Анализ и синтез ХТС.

Понятие и задачи анализа ХТС. Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Балансовые уравнения в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.). Материальный баланс для механических, массообменных и реакционных элементов и подсистем. Обобщенные стехиометрические соотношения и их разновидности для подсистем. Энтальпийный, энергетический (по полной энергии) и эксергетический балансы и КПД. Эксергетический анализ как метод оценки эффективности использования потенциала сырья и энергии. Техноэкономический анализ ХТС. Определение основных показателей эффективности ХТС. Чувствительность к отклонениям условий эксплуатации и нарушениям режима, надежность ХТС, безопасность производства. Проблемы пуска и остановки агрегатов.

Понятие и задачи синтеза (построения) ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов. Основные концепции синтеза ХТС. Синтез однородных подсистем. Основы построения оптимальной структуры подсистем теплообменников, разделения сложной смеси, реакторов.

Раздел 4. Промышленные химические производства.

Построение ХТС конкретных производств и организация процессов в химических реакторах. Перспективные направления в создании безотходного производства.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры;	+		+	
2	методы оценки эффективности производства;	+	+	+	
3	общие закономерности химических процессов;		+	+	
4	основные химические производства.				+
Уметь:					
5	рассчитывать основные характеристики химического процесса;			+	+
6	выбирать рациональную схему производства заданного продукта;	+	+	+	
7	оценивать технологическую эффективность производства.		+	+	+
Владеть:					
8	методами анализа эффективности работы химических производств.			+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные</i> компетенции:					
Общепрофессиональные компетенции:					
9	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач в своей профессиональной деятельности (ОПК-1).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме **16** акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 3	Каскад реакторов идеального смешения (к-РИС-н)	2
2	Раздел 3	Разнородные ХТС. Последовательное и параллельное соединение РИС и РИС	3
3	Раздел 3	Фракционный рецикл	3
4	Раздел 3	Материальный баланс элемента ХТС без химического превращения	2
5	Раздел 4	Материальный баланс элемента ХТС с химическим превращением. Расходные коэффициенты по сырью, энергии и вспомогательным материалам	3
6	Раздел 4	Материальный баланс ХТС в целом	3

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «*Общая химическая технология*» выполняется в соответствии с учебным планом в **8ом** семестре и занимает **16** акад. ч. Лабораторные работы охватывают **2** раздела дисциплины. В практикум входит **4** работы, по **4** акад. ч. на каждую работу. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Общая химическая технология*», а также дает знания о моделировании реакторов и реакторных систем, об анализе химических процессов в аппаратах, а также о промышленных процессах химической технологии.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет **20** баллов (максимально по **5** баллов за каждую работу).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Раздел 3	Моделирование изотермических процессов в реакторах и реакторных системах
2	Раздел 3	Анализ процесса «газ-твёрдое» на примере обжига сульфида цинка
3	Раздел 4	Окисление диоксида серы. Схема двойного контактирования-двойной абсорбции (ДК/ДА)
4	Раздел 4	Анализ химико-технологических систем – производство азотной кислоты

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Общая химическая технология*» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме **80** акад. ч. плюс **35.6** акад. ч. (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче *экзамена* и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 20 баллов за каждую.

Раздел 3. Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

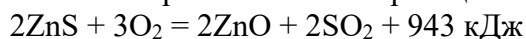
Жидкофазный процесс описывается реакцией 1-го порядка типа $A \rightarrow 2R$ с константой скорости равной $8,3 \cdot 10^{-3} \text{ сек}^{-1}$. Концентрация исходного вещества составляет 0,36 моль/л. Расход реакционной смеси равен $0,12 \text{ м}^3/\text{мин}$.

Процесс проводится в установке из 3 реакторов смешения, соединенных последовательно объемом $0,3 \text{ м}^3$.

Определить производительность установки по продукту R.

Раздел 4. Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Составить материальный баланс и определить расходный коэффициент по руде, содержащей сульфид цинка, для получения $1000 \text{ м}^3/\text{ч SO}_2$ при обжиге руды в потоке воздуха. Руда содержит 24 масс. % серы. Химическая реакция:



Степень выгорания серы равна 94%. Определить также количество тепла, выделенного при обжиге руды.

2. Какой концентрации и в каком количестве надо взять серную кислоту, чтобы при смешении её с 54%-ной азотной кислотой получить 1800 кг раствора состава, масс. %: 58% H_2SO_4 ; 18% HNO_3 и 24% H_2O .

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Билет содержит 3 вопроса.

Вопрос 1 – 10 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 15 баллов.

1. Технологические показатели эффективности. Модели химико-технологических систем. Подсистемы ХТС. Параметры состояния и параметры свойств потоков, параметры состояния элементов ХТС.
2. Материальный и тепловой балансы реакционного элемента ХТС. Свойства ХТС Синтез ХТС. Концепции синтеза и пути их решения. Синтез и сравнение однородных систем реакторов вытеснения и смешения при проведении в них различных реакций.
3. Каскад реакторов идеального смешения. Аналитический и графический методы расчета каскада реакторов
4. Сравнение эффективности работы единичного реактора смешения, каскада последовательного соединения и параллельного соединения реакторов смешения при проведении в них простых и сложных реакций

5. Сравнение эффективности работы единичного реактора вытеснения, каскада последовательного соединения и параллельного соединения реакторов вытеснения при проведении в них простых и сложных реакций.
6. Виды связей в ХТС и их назначение
7. Модели химико-технологических систем. Подсистемы ХТС. Параметры состояния и параметры свойств потоков, параметры состояния элементов ХТС.
8. Материальный и тепловой балансы реакционного элемента ХТС.
9. Свойства ХТС
10. Синтез ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы окисления аммиака, абсорбции диоксида азота. Решение концепций полного использования сырья, эффективного использования энергоресурсов, минимизации отходов, эффективного использования оборудования ХТС.
11. Концепции синтеза и пути их решения.
12. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы абсорбции триоксида серы. Решение концепций минимизации отходов.
13. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы обжига серосодержащего сырья. Решение концепций полного использования сырья.
14. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы каталитического окисления диоксида серы. Решение концепций эффективного использования энергоресурсов.
15. ХТС производства аммиака. Полная химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы получения азото-водородной смеси. Решение концепций минимизации отходов.
16. ХТС производства аммиака. Полная химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы получения синтеза аммиака. Решение концепций эффективного использования энергоресурсов.
17. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы окисления аммиака. Решение концепций полного использования сырья.
18. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы абсорбции диоксида азота. Решение концепций эффективного использования энергоресурсов.
19. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Решение концепций минимизации отходов и эффективного использования оборудования.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «**Общая химическая технология**» проводится в **8ом** семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из **3** вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы **экзамена** оцениваются из максимальной оценки **40** баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – **10** баллов, второй – **15** баллов, третий – **15** баллов.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю» заведующий кафедрой ОХТ _____ В.Н. Грунский «__» _____ 202_ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра Общей химической технологии
	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
	<i>Дисциплина: Общая химическая технология</i>
Билет № 1	
1. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Показатели химического производства: технические, экономические, эксплуатационные, социальные.	
2. Однородные ХТС. Каскад РИС. Назначение каскада РИС. Аналитический метод расчета каскада РИС.	
3. ХТС производства серной кислоты из серы. Химическая и функциональная схемы. Физико-химические основы абсорбции триоксида серы и аппаратурное оформление абсорбции. Реализация концепции минимизации отходов.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.: ИКЦ "Академкнига". 2005. – 452 с. (**базовый учебник**)
2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампики, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов; под редакцией Х.Э. Харлампики. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/45973>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Семенов Г.М., Вяткин Ю.Л., Давидханова М.Г., Ванчурина В.И., Грунский В.Н., Игнатенков В.И., Сучкова Е.В., Тарасенко Т.А., Федосеев А.П. Общая химическая технология. Химико-технологические системы. Лабораторный практикум. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 112 с.
4. Сучкова Е. В., Тарасенко Т. А., Федосеев А. П., Давидханова М. Г., Грунский В. Н. Тестовые задания к лабораторному практикуму по ОХТ. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2014. – 40 с.

Б. Дополнительная литература

1. Игнатенков В.И., Бесков В.С. Примеры и задачи по общей химической технологии: учебное пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига». 2005. – 198 с.
2. Ванчурина В.И., Грунский В.Н., Комарова А.Д., Гаспарян М.Д. Технологические расчёты в курсе Общей химической технологии. Материальный баланс химико-технологической системы. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2019. – 60 с.
3. Ванчурина В.И., Игнатенков В.И., Игнатенкова В.В., Сучкова Е.В. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч.2.: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 64 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 359);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 20.06.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6> (дата обращения: 20.06.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 20.06.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 20.06.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.06.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- корпоративная электронная почта;
- <https://etutorium.ru/> – LMS eTutorium;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «*Общая химическая технология*» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Рабочая программа дисциплины «*Общая химическая технология*» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 16 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 8ом семестре. На выполнение каждой работы отводится 4 часа.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области моделирования химических процессов и химических реакторов, организации химических процессов в аппаратах, организации химических производств в целом, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 20 баллов и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов заканчивается *экзаменом* (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «*Общая химическая технология*» изучается в *8ом* семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «*Общая химическая технология*», является формирование у студентов компетенций в области организации химических процессов, изучения протекания процессов в химических реакторах. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах развития инженерной мысли в области химической технологии, а также связи дисциплины с другими предметами.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «*Общая химическая технология*» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные

работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки конспектов занятий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.</p>
2.	<p>Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность –собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muctr.ru</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.</p>
3.	<p>ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий.</p>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Общая химическая технология*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная меловой доской и учебной мебелью, компьютерный зал для проведения лабораторного практикума с 14 рабочими местами и 14 персональными компьютерами.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	14	бессрочная
2	Антивирус Kaspersky (Касперский)	Акт приема-передачи неисключительного права № 27677 от «25» декабря 2018 г. Акт сдачи-приемки оказанных услуг № 203-18122501 от «25» декабря 2018 г. Контракт № 126-152ЭА/2018 от «24» декабря 2018 г.	14	25.12.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение. Химическое производство.	<i>Знает:</i> - основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; - методы оценки эффективности производства. <i>Умеет:</i> - выбирать рациональную схему производства заданного продукта. <i>Владеет:</i> - методами анализа эффективности работы химических производств.	Оценка за экзамен
Раздел 2. Химическое производство: химико-технологическая система (ХТС)	<i>Знает:</i> - методы оценки эффективности производства; - общие закономерности химических процессов. <i>Умеет:</i> - выбирать рациональную схему производства заданного продукта; - оценивать технологическую эффективность производства. <i>Владеет:</i> - методами анализа эффективности работы химических производств.	Оценка за экзамен

<p>Раздел 3. Анализ и синтез ХТС</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; - методы оценки эффективности производства; - общие закономерности химических процессов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные характеристики химического процесса; - выбирать рациональную схему производства заданного продукта; - оценивать технологическую эффективность производства. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа эффективности работы химических производств. 	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 4. Промышленные химические производства</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные химические производства. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные характеристики химического процесса; - оценивать технологическую эффективность производства. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа эффективности работы химических производств. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Общая химическая технология»
 основной образовательной программы
18.05.01. Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
 Форма обучения: *очная*

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ___ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Системы управления химико-технологическими процессами"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры ОХТ, Золотухиным С.Е.

старшим преподавателем кафедры ОХТ, Сальниковой О.Ю.

к.т.н., доцентом кафедры ОХТ, Харитоновым Н.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей химической технологии «22» июня 2020 г., протокол № 24.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2. Содержание разделов дисциплины	8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	10
6.1. Практические занятия	10
6.2. Лабораторные занятия	11
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	11
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	14
8.3. Структура и примеры билетов для экзамена	16
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9.1. Рекомендуемая литература	17
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	17
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	19
10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	19
10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ	20
11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	20
11.2. Для преподавателей, реализующих образовательных с использованием дистанционных образовательных технологий	20
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	21
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	23
13.2. Учебно-наглядные пособия	23
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	23
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	23
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	24
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	25
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Общей химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «**Системы управления химико-технологическими процессами**» относится к базовой части дисциплин учебного плана (**Б1.Б.28**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, процессов и аппаратов химической технологии и общей химической технологии.

Цель дисциплины – дать базовые знания по теории систем управления химико-технологическими процессами (СУ ХТП), привить навыки и умения анализа свойств ХТП, как объектов управления и практического применения технических средств управления.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными понятиями теории автоматического управления технологическими процессами;
- развитие представлений о современных методах анализа статических и динамических характеристик химико-технологического процесса как объекта управления;
- ознакомление со структурами и функциями систем автоматического управления, методами и законами управления ХТП;
- развитие способностей к анализу и синтезу систем автоматического управления ХТП;
- изучение структур и функций систем автоматического управления, методов и законов управления ХТП;
- ознакомления с методами анализа и синтеза систем автоматического управления ХТП и прогнозирования качества их функционирования;
- ознакомления с основными типами функциональных устройств информационно-измерительных систем ХТП;
- изучение автоматических информационно-измерительных систем ХТП, методов и средств диагностики и контроля, анализа точности и надёжности их работы;
- изучение основ проектирования автоматических систем управления ХТП;
- приобретения умения грамотно ставить задачи управления ХТП.

Дисциплина «**Системы управления химико-технологическими процессами**» преподаётся в **9ом** семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Системы управления химико-технологическими процессами*» при подготовке инженеров по специальности *18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий*, специализация – «*Химическая технология органических соединений азота*» направлено на приобретение следующих *общефессиональных (ОПК)* компетенций:

- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способность к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- основные понятия теории управления;
- статические и динамические характеристики объектов управления;
- основные виды систем автоматического управления (САУ) и законы регулирования;
- типовые САУ в химической промышленности;
- методы и средства измерения основных технологических параметров;
- устойчивость САУ;
- основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления.

Уметь:

- определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;
- выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;
- оценивать устойчивость САУ;
- выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП;

Владеть:

- методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции	0,90	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16
Самостоятельная работа	2,22	80
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80
Вид контроля:		
экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции	0,90	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12
Самостоятельная работа	2,22	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	60
Вид контроля:		
экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек	ПЗ	ЛР	СР
1.	Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.	16	6	2	2	6
2.	Раздел 2. Основы теории автоматического управления.	52	16	8	4	24
3.	Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.	38	6	2	4	26
4.	Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами.	38	4	4	6	24
	ИТОГО	144	32	16	16	80
	Экзамен	36				
	ИТОГО	180				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами

Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Особенности управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Технико-экономический эффект внедрения автоматизированных систем управления. Роль систем управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Основные термины и определения. Иерархия управления. Основные принципы управления. Классификация систем управления. Функциональная структура САУ. Показатели качества управления.

Раздел 2. Основы теории автоматического управления

Математические модели САУ. Динамические характеристики САУ. Использование операционного исчисления для анализа САУ. Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Классификация и основные свойства объектов управления. Методы определения свойств объектов управления. Основные законы регулирования. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей. Цифровые и робастные системы управления. Выбор закона регулирования и определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.

Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные термины и определения метрологии. Методы измерений. Средства измерительной техники, их статические и динамические свойства. Погрешности измерений. Способы передачи информации на расстояние. Организация дистанционной диагностики ХТП. Измерение основных технологических параметров: давления, температуры, расхода и количества, уровня жидкости и сыпучих материалов, состава и физико-химических свойств веществ.

Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами

Особенности управления ХТП. Регулирование основных технологических параметров: расхода, давления, температуры, уровня, рН. Технические средства САУ. Основные разновидности управляющих устройств. Типы, характеристики и расчёт исполнительных механизмов и регулирующих органов. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий. Стандарты и условные обозначения для технологических схем. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Примеры АСУ ТП в химической промышленности. Основные выводы по курсу. Современные тенденции в развитии СУ ХТП.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	основные понятия теории управления;	+	+	+	+
2	статические и динамические характеристики объектов управления;	+	+	+	+
3	основные виды САУ и законы регулирования;	+	+		+
4	типовые САУ в химической промышленности;	+	+	+	+
5	методы и средства измерения основных технологических параметров;			+	+
6	устойчивость САУ;	+	+		+
7	основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления.	+	+		+
Уметь:					
8	определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;	+	+	+	+
9	выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;	+	+	+	+
10	оценивать устойчивость САУ;	+	+		+
11	выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП.			+	+
Владеть:					
12	методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:					
Общепрофессиональные компетенции:					
13	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+	+
14	способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способность к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).		+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом предусмотрены практические занятия по курсу «*Системы управления химико-технологическими процессами*» в объёме **16** акад. ч. Они охватывают все разделы курса и служат более глубокому усвоению теоретических представлений. Классическое обучение сочетается с интерактивной формой, преподавания, через взаимодействие обучающихся с преподавателем и своими коллегами.

Во время практических занятий студенты выполняют **3** контрольные работы на общую сумму **30** баллов максимально.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1, 2	Динамические свойства объектов управления. Модели устойчивых (апериодических, колебательных), нейтральных и неустойчивых объектов управления.	2
2	1, 2	Определение параметров математической модели по переходной характеристике объекта управления.	2
3	2, 4	Структурные схемы. Типовые соединения динамических звеньев. Эквивалентные преобразования структурных схем.	2
4	2, 4	Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Критерии устойчивости САУ. Расчёт САУ на устойчивость.	2
5	2, 3, 4	Выбор закона регулирования, исходя из свойств объекта управления и требований к качеству управления. Определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.	2
6	2, 3, 4	Управление нелинейными объектами на примере регулирования рН.	2

7	2, 3, 4	Управление тепловыми процессами. Пример: регулирование температуры кожухотрубного парожидкостного теплообменника.	2
8	2, 3, 4	Управление массообменными процессами. Пример: стратегия управления ректификационной установкой. Статические и динамические характеристики ректификационной колонны.	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «*Системы управления химико-технологическими процессами*» выполняется в соответствии с учебным планом в 9ом семестре и занимает **16** акад. ч. Лабораторные работы охватывают **4** раздела дисциплины. В практикум входит **3** работы, примерно по **5** ч на каждую работу. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Системы управления химико-технологическими процессами*».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет **30** баллов (максимально по **10** баллов за каждую работу).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1, 2, 3, 4	Статические и динамические характеристики системы регулирования. Настройка системы автоматического регулирования расхода с применением ПИД-регулятора.
2	1, 2, 3, 4	Системы релейного регулирования уровня.
3	1, 2, 3, 4	Создание системы регулирования давления на базе измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ210 и SCADA-системы TRACE MODE.
4	1, 2, 3, 4	Настройки цифрового регулятора температуры ТЕРМОДАТ 25К5 применительно к системам регулирования температуры.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Системы управления химико-технологическими процессами*» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме **80** акад. ч. плюс **35.6** акад. ч. (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче *экзамена* и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 10 баллов за каждую. 30 баллов отводятся на лабораторные работы

Раздел 2. Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 4 балла за первый вопрос, по 3 балла за второй и третий вопросы.

1. Концентрация продукта реакции на выходе из реактора с мешалкой (c , моль/м³) зависит от расхода подаваемого в реактор реагента (F , кг/мин) в соответствии с уравнением:

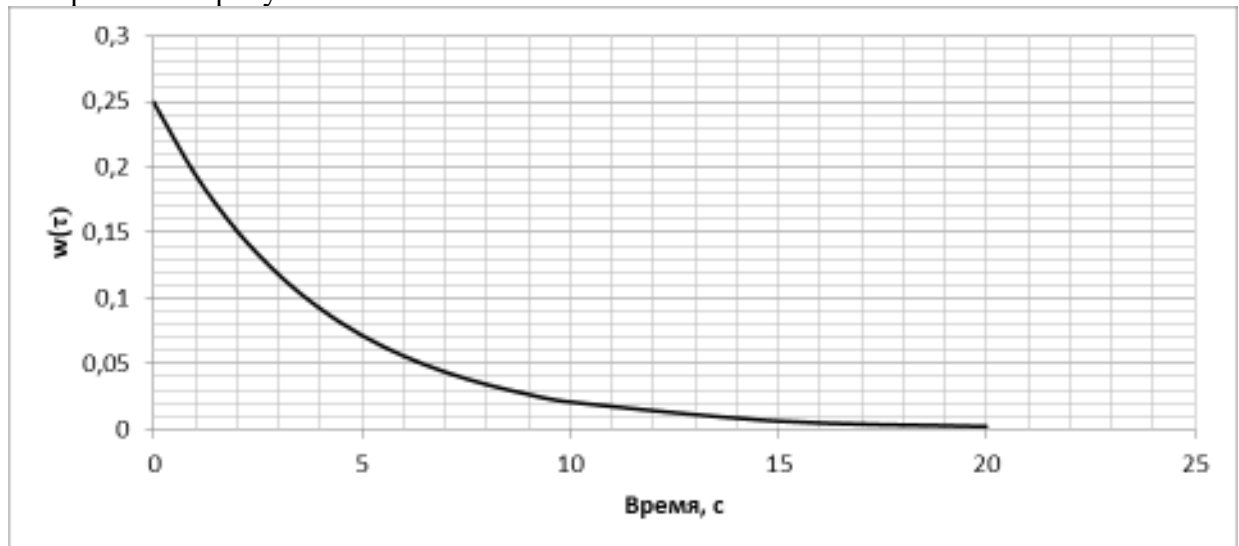
$$3 \frac{dc(\tau)}{d\tau} + c(\tau) = F(\tau - 2)$$

Где постоянная времени и время запаздывания даны в минутах.

Определите, как будет меняться концентрация продукта (c), после ступенчатого изменения расхода реагента от 3 кг/мин до 5 кг/мин, если перед этим реактор находился в статическом режиме (c_0 найти из уравнения статики). Нарисуйте соответствующую кривую отклика.

При решении необходимо преобразовать исходное уравнение к уравнению в отклонениях от первоначального статического режима, сделав тем самым начальные условия нулевыми, и решить его с помощью преобразования Лапласа.

2. Импульсная переходная характеристика статического звена первого порядка изображена на рисунке:



Найдите параметры передаточной функции этого звена,

Найдите отклик полученного звена на входное воздействие $x=2\tau \cdot 1(\tau)$ и изобразите его графически.

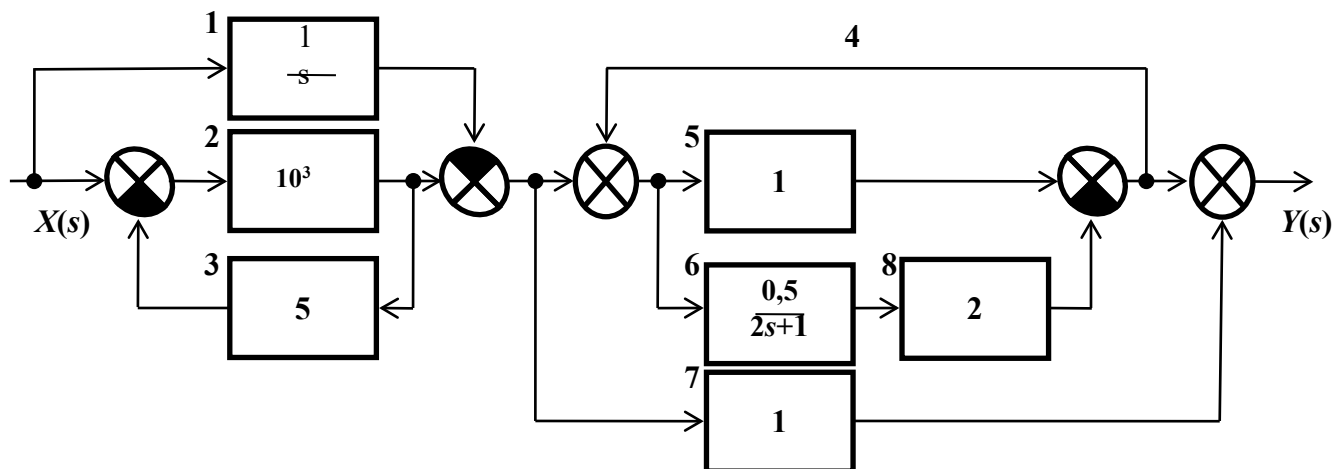
3. Дана передаточная функция объекта:

$$W(s) = \frac{1}{3s}$$

Определите, какому типовому динамическому звену соответствует объект. Получите переходную функцию звена и нарисуйте соответствующую кривую разгона. Найдите отклик звена на входное воздействие $x=3\tau \cdot 1(\tau)$.

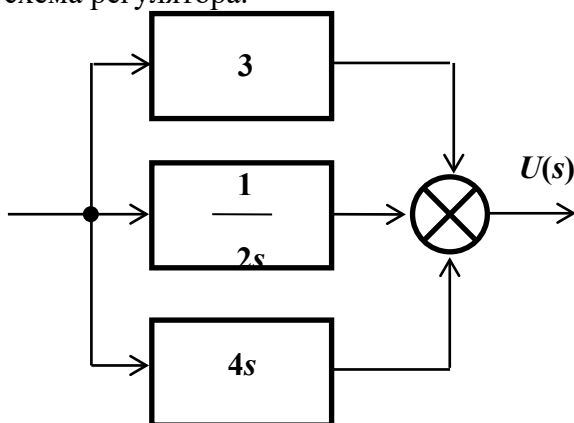
Раздел 2. Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 5 баллов за первый вопрос, 3 балла за второй вопрос, 2 балла за третий вопрос.

1. Дана комбинация динамических звеньев:



Назовите звенья. Получите передаточную функцию комбинации. Какому типовому динамическому звену эквивалентна комбинация? Постройте рамповую переходную характеристику полученного звена.

2. На рисунке приведена схема регулятора.



Получите его передаточную функцию. Какой закон регулирования реализуется? Постройте переходную характеристику регулятора.

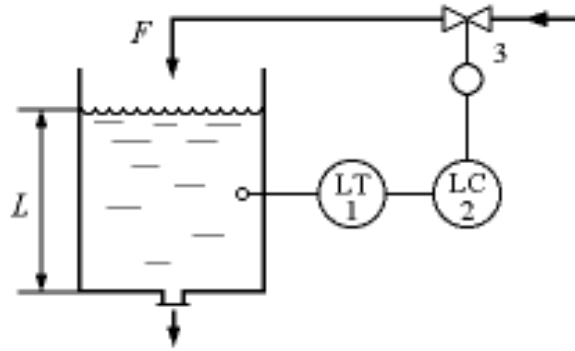
3. Идеальное интегрирующее звено. Пример. Передаточная функция идеального интегрирующего звена.

Раздел 2. Пример контрольной работы № 3. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

Для напорного бака при небольших изменениях уровня справедлива зависимость, связывающая уровень жидкости в баке и расход на линии притока в бак:

$$2 \frac{dL}{d\tau} + L = 1,6 F,$$

где L , м – уровень жидкости в напорном баке; F , м³/мин – приток жидкости в напорный бак.



Уровень в напорном баке регулируется изменением притока. В систему автоматического регулирования входят: напорный бак, датчик уровня 1, регулятор 2, исполнительное устройство 3 (исполнительный механизм с регулирующим клапаном). Измерительный прибор и исполнительное устройство имеют передаточные функции

$$W_1(s) = \frac{1}{0,1s + 1},$$

$$W_3(s) = \frac{5}{0,5s + 1}.$$

Регулятор 2 формирует пропорциональный закон регулирования.

Постоянная времени в уравнении и передаточных функциях дана в минутах.

1) Определите, как будет меняться уровень $L(\tau)$, если в момент, когда напорный бак находился в статическом режиме, а регулятор уровня был отключён, произошло ступенчатое изменение расхода F на линии притока от $2,0 \text{ м}^3/\text{мин}$ до $2,2 \text{ м}^3/\text{мин}$.

2) Определите коэффициент усиления регулятора, при котором система регулирования будет иметь запас устойчивости по амплитуде 40%

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Максимальное количество баллов за *экзамен* – **40** баллов. Экзаменационный билет содержит **3** вопроса.

Вопрос 1 – **15** баллов, вопрос 2 – **15** баллов, вопрос 3 – **10** баллов.

1. Техничко-экономический эффект управления и роль управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды.
2. Управление автоматизированное и автоматическое, объект управления, технологический объект управления, химико-технологический процесс, химико-технологическая система.
3. Экстенсивные (количественные) и интенсивные (качественные) параметры ХТС (ХТП). Возмущающие и управляющие воздействия.
4. Иерархия управления: АСУП, АСУ ТП, САР. Особенности управления химическим предприятием (АСУП) и управления технологическим процессом (ХТП).
5. Основные принципы управления: по задающему воздействию, по возмущающему воздействию, управление по отклонению, комбинированное управление.
6. Классификация систем управления: по характеру изменения задающего воздействия, по числу контуров, по числу управляемых параметров, по характеру управляющих воздействий, по энергетическим признакам, по математическому описанию.
7. Структурные схемы системы автоматического управления (АСУ).
8. Структурная схема системы автоматического регулирования (САР).
9. Качество процесса управления.
10. Переходные процессы. Типовые переходные характеристики.

11. Устойчивость. Показатели качества управления, характеризующие точность регулирования, быстродействие, колебательность переходного процесса. Интегральные показатели качества регулирования.
12. Типовые оптимальные процессы регулирования.
13. Классификация объектов управления: одномерные и многомерные объекты, односвязные и многосвязные объекты, линейные и нелинейные объекты, объекты с распределенными и сосредоточенными параметрами.
14. Объекты управления и их основные свойства: ёмкость, самовыравнивание, запаздывание.
15. Методы определения свойств объектов управления.
16. Основные законы регулирования: пропорциональный, интегральный и дифференциальный законы.
17. Законы регулирования: пропорционально-интегральный; пропорционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный.
19. Позиционное регулирование.
20. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей.
21. Цифровые ПИД-регуляторы.
22. Цифровые и робастные системы управления.
23. Определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.
24. Методы выбора закона регулирования, исходя из свойств объекта.
25. Назначение и основные функции АСУ ТП.
26. Разновидности АСУ ТП. Децентрализованные, централизованные и распределённые АСУ.
27. Режимы работы АСУ ТП: автоматизированные и автоматические.
28. Вычислительные комплексы, применяемые в АСУ ТП.
29. Обеспечение АСУ ТП: техническое, программное, математическое, информационное, метрологическое и т.д.
30. Надёжность функционирования АСУ ТП.
31. Взаимодействие оператора с техническими средствами АСУ ТП
32. Функции SCADA-системы. Разновидности SCADA-систем
33. Примеры систем автоматизированного управления в химической промышленности. АСУ ТП подготовка нефти.
34. Примеры систем автоматизированного управления в химической промышленности. АСУ ТП в производстве минеральных удобрений.
35. Примеры систем автоматизированного управления в химической промышленности. АСУ ТП в производстве азотной кислоты.
36. Управление нелинейными объектами на примере регулирования рН.
37. Динамические характеристики кожухотрубного паро-жидкостного теплообменника.
38. Управление ректификационной установкой.
39. Эволюция систем управления ректификационной установкой.
40. Управление процессами в трубчатом химическом реакторе
41. Основные разновидности управляющих устройств, применяемых в системах управления ХТП.
42. Принципы построения управляющих устройств: первый уровень агрегатизации – элементный, второй уровень агрегатизации – модульный, третий уровень агрегатизации – блочный.
43. Особенности использования управляющих устройств для создания одноконтурных и многоконтурных АСУ.
44. Вспомогательное оборудование.
45. Исполнительные устройства.
46. Типы и характеристики исполнительных механизмов и регулирующих органов.
47. Расчёт регулирующих органов.

48. Преобразователи, задающие устройства, усилители.
 49. Стадии проектирования систем управления: разработка технического задания, эскизная разработка, разработка технического проекта.
 50. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий.
 51. Стандарты и условные обозначения для технологических схем.
 52. Современные тенденции в развитии систем автоматизированного управления химико-технологическими процессами.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «*Системы управления химико-технологическими процессами*» проводится в **9ом** семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из **3** вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы **экзамена** оцениваются из максимальной оценки **40** баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – **15** баллов, второй – **15** баллов, третий вопрос – **10** баллов.

Пример билета для **экзамена**:

<p>«<i>Утверждаю</i>»</p> <p>заведующий кафедрой ОХТ</p> <p>_____ В.Н. Грунский</p> <p>«__» _____ 202__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Общей химической технологии</p> <p><i>Дисциплина: Системы управления химико-технологическими процессами</i></p>
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий</p> <p><i>Дисциплина: Системы управления химико-технологическими процессами</i></p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Комбинированная система регулирования состава дистиллята в ректификационной колонне.</p> <p>2. Влияние свойств объекта регулирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на выбор структуры системы регулирования; - на выбор закона действия регулятора; - на качество регулирования. <p>3. Основные задачи, решаемые SCADA-системами.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Беспалов А. В., Харитонов Н. И. Системы управления химико-технологическими процессами. Учебник для вузов. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 690 с. (**базовый учебник**)
2. Беспалов А.В., Грунский В.Н., Харитонов Н.И. Системы управления химико-технологическими процессами: иллюстративные материалы. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 76 с.
3. Беспалов А.В., Грунский В.Н., Харитонов Н.И., Золотухин С.Е., Садиленко А.С., Сальникова О.Ю. Системы управления химико-технологическими процессами: лабораторный практикум. Часть 1. Система автоматического регулирования расхода. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 83 с.

Б. Дополнительная литература

1. Беспалов А. В., Харитонов Н. И. Задачник по системам управления химико-технологическими процессами. Учебное пособие для вузов. М: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 307 с.
2. Беспалов А. В., Харитонов Н. И., Золотухин С. Е., Финякин Л. Н., Садиленко А. С., Грунский В. Н. Динамические звенья. Частотные характеристики. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2003. – 84 с.
3. Беспалов А. В., Харитонов Н. И., Золотухин С. Е., Финякин Л. Н., Садиленко А. С., Грунский В. Н. Динамические звенья. Временные характеристики. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2002. – 80 с.
4. Дорф Р. К., Бишоп З. Х. Современные системы управления/ Пер. с английского Б. И. Копылова. М.: Бином, 2012. – 832 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Современные технологии автоматизации» («СТА») ISSN 0206-975X
- Журнал «Автоматизация в промышленности» ISSN 1819-5962
- Журнал «Автоматизация. Современные технологии» ISSN 0869-4931

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 154);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 20.06.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6> (дата обращения: 20.06.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 20.06.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 20.06.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.06.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- корпоративная электронная почта;
- <https://etutorium.ru/> – LMS eTutorium;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «*Системы управления химико-технологическими процессами*» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Рабочая программа дисциплины «*Системы управления химико-технологическими процессами*» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 16 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 9ом семестре.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента специалитета. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 30 баллов и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 30 балла). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов заканчивается *экзаменом* (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина *«Системы управления химико-технологическими процессами»* изучается в *9ом* семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным, инженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине *«Системы управления химико-технологическими процессами»*, является формирование у студентов компетенций в области анализа технологического процесса, организации системы управления данным процессом, измерения тех или иных технологических параметров.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине *«Системы управления химико-технологическими процессами»* при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательных с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки конспектов занятий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.</p>
2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muctr.ru</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.</p>
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий.</p>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Системы управления химико-технологическими процессами*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная меловой доской и учебной мебелью, компьютерный зал для проведения лабораторного практикума с 7 рабочими местами, 7 персональными компьютерами и 7 стендами по регулированию и измерению основных технологических параметров (давление, уровень, расход, температура).

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в Учебной программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	8	бессрочная
2	Антивирус Kaspersky (Касперский)	Акт приема-передачи неисключительного права № 27677 от «25» декабря 2018 г. Акт сдачи-приемки оказанных услуг № 203-18122501 от «25» декабря 2018 г. Контракт № 126-152ЭА/2018 от «24» декабря 2018 г.	8	25.12.2020 г.
3	Trace Mode 6	ПО находится в открытом доступе	7	бессрочная
4	Microsoft WhiteBoard 3.0	ПО находится в открытом доступе	1	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия теории управления; – статические и динамические характеристики объектов управления; – основные виды САУ и законы регулирования; – типовые САУ в химической промышленности; – устойчивость САУ; – основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – оценивать устойчивость САУ. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии. 	<p style="text-align: center;">Оценка за контрольную работу № 1</p> <p style="text-align: center;">Оценка за лабораторный практикум</p> <p style="text-align: center;">Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Основы теории автоматического управления.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия теории управления; – статические и динамические характеристики объектов управления; – основные виды САУ и законы регулирования; – типовые САУ в химической промышленности; – устойчивость САУ; – основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления. <p><i>Умеет:</i></p>	<p style="text-align: center;">Оценка за контрольную работу № 2</p> <p style="text-align: center;">Оценка за лабораторный практикум</p> <p style="text-align: center;">Оценка за экзамен</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – оценивать устойчивость САУ. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии. 	
<p>Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия теории управления; – статические и динамические характеристики объектов управления; – типовые САУ в химической промышленности; – методы и средства измерения основных технологических параметров. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии. 	<p>Оценка за контрольную работу № 3</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия теории управления; – статические и динамические характеристики объектов управления; – основные виды САУ и законы регулирования; – типовые САУ в химической промышленности; – методы и средства измерения основных технологических параметров; 	<p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – устойчивость САУ; – основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять основные статические и динамические характеристики объектов управления; – выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; – оценивать устойчивость САУ; – выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии. 	
--	--	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Системы управления химико-технологическими процессами»
 основной образовательной программы
18.05.01. Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
 Форма обучения: *очная*

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Химические процессы и реакторы"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., профессором кафедры ОХТ, Ванчуриным В.И.

к.т.н., доцентом кафедры ОХТ, Игнатенковым В.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей химической технологии «22» июня 2020 г., протокол № 24.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	7
4.2. Содержание разделов дисциплины	8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
6.1. Практические занятия.....	10
6.2. Лабораторные занятия.....	10
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	10
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	12
8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой	13
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9.1. Рекомендуемая литература	14
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	14
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.....	14
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	16
10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий.....	16
10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий.....	16
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ	17
11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий.....	17
11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий.....	17
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....	18
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	20
13.2. Учебно-наглядные пособия	20
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства.....	20
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.....	20
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения.....	21
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	21
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	23

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Общей химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Химические процессы и реакторы»** относится к базовой части дисциплин учебного плана (**Б1.Б.29**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области высшей математики, физической химии, процессов и аппаратов химической технологии.

Цель дисциплины – получение обучающимися знаний об основных реакционных процессах и реакторах химической и нефтехимической технологии, в частности: теории процесса в реакционном аппарате химического производства – химическом реакторе, методологии исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях (от молекулярного до масштаба реакционного узла), методике выбора реактора и расчета процесса в нем.

Задачи дисциплины:

– знакомство с химическим реакторов и протекающими в нем процессами, то есть общий анализ изучаемого объекта, его классификация и выделение частных явлений для их последующего рассмотрения в курсе;

– последовательное изучения процесса в химическом реакторе в соответствии с иерархической структурой: химическая реакция, химический процесс (химическая реакция с одновременно протекающими процессами переноса молекулярного масштаба), процесс в реакционном слое реактора и в реакторе в целом;

– развитие инженерного мышления и эрудиции при анализе процесса в химическом реакторе.

Дисциплина **«Химические процессы и реакторы»** преподается в **7ом** семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Химические процессы и реакторы*» при подготовке инженеров по специальности *18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий* направлено на приобретение следующих *общепрофессиональных (ОПК)* компетенций:

– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- основы теории химических процессов и реакторов;
- методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;
- методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;
- основные реакционные процессы и реакторы химической технологии.

Уметь:

- произвести выбор типа реактора;
- провести расчет технологических параметров для заданного процесса;
- определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть:

- методами расчёта и анализа процессов в химических реакторах;
- методами определения технологических показателей;
- методами выбора химических реакторов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа	1,67	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Вид контроля:		
зачет с оценкой	+	+

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа	1,67	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Вид контроля:		
зачет с оценкой	+	+

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
1.	Раздел 1. Введение в математическое моделирование химических процессов и реакторов	19	3	8	8
2.	Раздел 2. Химический процесс	33	11	-	22
3.	Раздел 3. Химический реактор	42	14	8	20
4.	Раздел 4. Промышленные химические реакторы	14	4	-	10
	ИТОГО	108	32	16	60
	Зачет с оценкой	0			
	ИТОГО	108			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в математическое моделирование химических процессов и реакторов

Представление о химическом реакторе. Обзор конструкций и структурных элементов химических реакторов. Структура процессов в химическом реакторе. Моделирование, как научный метод исследования процессов. Схема математического моделирования химического реактора. Иерархическая структура процессов в химическом реакторе и иерархическая система моделей. Физико-химические закономерности химических превращений – стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения – степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов. Пути повышения эффективности химических превращений на основе знания их физико-химических свойств.

Раздел 2. Химический процесс

Определение химического процесса. Классификация химических процессов по различным признакам. Влияние химических признаков и условий протекания гомогенного процесса на его показатели. Способы интенсификации. Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических процессов.

Структура гетерогенного процесса и его составляющие (стадии). Наблюдаемая скорость химического превращения. Области (режимы) протекания процесса, лимитирующая стадия. Гетерогенный химический процесс "газ(жидкость)–твердое". Обоснование, построение и анализ математической модели для реакций горения (модель "сжимающаяся сфера") и топохимической (модель "с невзаимодействующим ядром"). Наблюдаемая скорость превращения, время превращения и пути интенсификации для различных областей протекания процесса. Гетерогенный химический процесс "газ(жидкость)–жидкость". Обоснование, построение и анализ математической модели. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Пути интенсификации для различных режимов процесса.

Гетерогенный катализ на твердом катализаторе. Обоснование, построение и анализ математической модели на каталитической поверхности и в пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Степень использования внутренней поверхности. Пути интенсификации каталитических процессов. Влияние теплопереноса на гетерогенный и гетерогенно-каталитический процессы.

Раздел 3. Химический реактор

Классификация процессов в реакторах. Обоснование и построение математических модели процесса в реакторах различного типа. Систематизация и классификация математических описаний процессов в реакторах. Влияние структуры потока (идеальное смешение и вытеснение), стационарности режима (проточный и периодический), параметров и условий протекания процесса (температура, концентрация, давление, объем реакционной зоны, время), вида химической реакции (простая и сложная, обратимая и необратимая) и ее параметров на профили концентраций и показатели процесса в реакторе (степень превращения, выход продукта, селективность процесса. Основы расчета процесса в реакторе. Сравнение эффективности работы реакторов, описываемых различными моделями – идеального смешения и вытеснения. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры и концентраций (степени превращения) в реакторе в режимах идеального смешения и распределения, адиабатическом и с теплообменом. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе. Сопоставление с изотермическим режимом. Число и устойчивость стационарных режимов в адиабатическом реакторе идеального смешения и автотермическом реакторе идеального вытеснения

Раздел 4. Промышленные химические реакторы

Конструкции промышленных реакторов для проведения процессов гомогенных, гетерогенных и каталитических – выбор типа реактора, особенности конструктивные и режима.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	основы теории химических процессов и реакторов;		+	+	
2	методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;	+	+	+	
3	методику выбора реактора и расчеты процесса в нем;			+	
4	основные реакционные процессы и реакторы химической и технологии.				+
Уметь:					
5	произвести выбор типа реактора;			+	
6	произвести расчет технологических параметров для заданного процесса;	+	+	+	
7	определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.		+	+	+
Владеть:					
8	методами расчета и анализа процессов в химических реакторах;	+		+	
9	методикой определения технологических показателей;	+	+		+
10	методами выбора химических реакторов.			+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные</i> компетенции:					
Общепрофессиональные компетенции:					
11	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач в своей профессиональной деятельности (ОПК-1).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме **16** акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Показатели химико-технологического процесса. Стехиометрические закономерности.	2
2	Раздел 1	Показатели химико-технологического процесса. Термодинамические закономерности.	3
3	Раздел 1	Показатели химико-технологического процесса. Кинетические закономерности.	3
4	Раздел 3	Реакторы идеального вытеснения (РИВ) и идеального смешения непрерывного действия (РИС-н)	5
5	Раздел 3	Реакторы идеального смешения периодического действия (РИС-п). Адиабатический реактор идеального смешения	3

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом проведение лабораторных занятий не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Химические процессы и реакторы*» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме **60** акад. ч. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* по дисциплине.

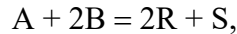
Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины
Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 50 баллов за каждую.

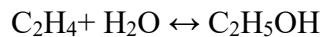
Разделы 1 и 2. Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

1. Определить степень превращения по компоненту В (x_B) и состав реакционной смеси для реакции



если $x_A = 0,6$; $c_{A0} = 1$ кмоль/м³; $c_{B0} = 1,5$ кмоль/м³.

2. Определить влияние избытка водяного пара в исходной смеси на равновесную степень превращения этилена в обратимой реакции синтеза этанола:



для трёх мольных соотношений в исходной смеси $\alpha = H_2O:C_2H_4 = 1; 4; 9$. Давление в процессе 3 МПа, константа равновесия $K_p = 0,068$ МПа⁻¹.

Разделы 3 и 4. Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

1. Реактор периодического действия за 8 ч должен производить $N_R = 4,8$ кмоль продукта R. Чтобы загрузить реактор, нагреть его до нужной температуры и разгрузить после окончания процесса, требуется 1 ч.

1) Найти необходимый объём реактора, если известно, что в реакторе протекает реакция $A \rightarrow R$ с константой скорости $0,026$ мин⁻¹, начальная концентрация вещества A равна 8 кмоль/м³, 99 % которого подвергается превращению.

2) Определить объёмы реакторов ИС-Н и ИВ для получения такого же количества продукта R в сутки при той же степени превращения вещества A.

2. В реакторе идеального смешения объёмом $0,3$ м³ проводится экзотермическая реакция 1-го порядка $A \rightarrow R + Q_p$. Константа скорости реакции описывается уравнением $k = 10^3 \exp\left(-\frac{20000}{RT}\right)$ мин⁻¹. Тепловой эффект реакции составляет 2300 ккал/кмоль. Плотность реакционной массы не зависит от степени превращения и равна 420 кг/м³. Удельная теплоёмкость раствора равна $0,95$ ккал/(кг·К). Раствор реагента A подаётся с концентрацией 6 кмоль/м³ в количестве $0,6$ м³/ч. Рассчитать, при какой температуре следует подавать исходный раствор вещества A в реактор, работающий в адиабатическом режиме, чтобы температура в нём не превышала 60 °С.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* – 40 баллов. Билет содержит 2 вопроса.

Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Химический процесс – определение, примеры. Физико-химические закономерности – стехиометрические.
2. Химический процесс – определение, примеры. Физико-химические закономерности – термодинамические.
3. Химический процесс – определение, примеры. Физико-химические закономерности – кинетические.
4. Степень превращения исходных веществ, выход продукта, селективность процесса по продуктам (интегральная и дифференциальная) - определения, взаимосвязь.
5. Моделирование как метод исследования. Математическое моделирование химических процессов и реакторов. Этапы моделирования. Иерархическая структура модели.
6. Гомогенный химический процесс. Определение, примеры. Зависимость скорости превращения от концентрации и температуры для простой необратимой реакции.
7. Гомогенный химический процесс. Определение, примеры. Зависимость скорости превращения от концентрации и температуры для простой обратимой реакции.
8. Гетерогенный химический процесс. Определение, классификация, примеры. Понятия наблюдаемой скорости превращения, лимитирующей стадии.
9. Гетерогенный химический процесс "газ-твёрдое". Модель "*сжимающаяся сфера*" - математическое описание, наблюдаемая скорость превращения, время полного превращения, способы интенсификации.
10. Гетерогенный химический процесс "газ-твёрдое". Модель "*сжимающееся ядро*". Математическое описание. Кинетический режим - наблюдаемая скорость превращения, время полного превращения, способы интенсификации.
11. Гетерогенный химический процесс "газ-твёрдое". Модель "*сжимающееся ядро*". Математическое описание. Внутридиффузионный режим - наблюдаемая скорость превращения, время полного превращения, способы интенсификации.
12. Гетерогенный химический процесс "газ-твёрдое". Модель "*сжимающееся ядро*". Математическое описание. Внешнедиффузионный режим - наблюдаемая скорость превращения, время полного превращения, способы интенсификации.
13. Химический реактор. Определение, примеры конструкций. Функциональные элементы реактора, структура процессов.
14. Построение математической модели процесса в реакторах различного типа. Основные математические модели.
15. Изотермический процесс в периодическом реакторе (модель идеального смешения). Зависимости $C(t)$, $x(t)$ для простых реакций. Влияние параметров процесса.
16. Изотермический процесс в проточном реакторе (модель идеального вытеснения). Зависимости $C(\tau)$, $x(\tau)$ для простых реакций. Влияние параметров процесса.
17. Изотермический процесс в проточном реакторе (модель идеального смешения). Зависимости $C(\tau)$, $x(\tau)$ для простых реакций. Влияние параметров процесса.
18. Изотермический процесс в проточном реакторе (модель идеального вытеснения). Зависимости $C(\tau)$, $S(\tau)$ при протекании сложной реакции. Влияние параметров процесса.
19. Сопоставление процессов в реакторах идеального смешения и вытеснения по интенсивности и избирательности.
20. Процесс в химическом реакторе с теплообменом. Организация теплообмена. Математические модели процесса в режимах смешения и вытеснения.
21. Процесс в химическом реакторе с теплообменом. Математическое описание. Профили температур и концентраций в режиме идеального вытеснения.

22. Адиабатический процесс в проточном реакторе в режиме идеального смешения. Число стационарных режимов и их устойчивость.
23. Адиабатический процесс в проточном реакторе в режиме идеального смешения. Сопоставление с процессом в режиме идеального вытеснения.
24. Реакторы для гомогенных процессов. Примеры конструкций, математическое описание, применение.
25. Реакторы для гетерогенных "газ-твёрдое" процессов. Примеры конструкций, математическое описание, применение.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «*Химические процессы и реакторы*» проводится в *7ом* семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из *2* вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы *зачета с оценкой* оцениваются из максимальной оценки *40* баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – *20* баллов, второй – *20* баллов.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

<p>«Утверждаю»</p> <p>заведующий кафедрой ОХТ</p> <p>_____ В.Н. Грунский</p> <p>«__» _____ 202_ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Общей химической технологии</p>
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий</p>
	<p><i>Дисциплина: Химические процессы и реакторы</i></p>
<p>Билет № 1</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Гетерогенный химический процесс "газ–твёрдое". Модель "сжимающаяся сфера" – математическое описание, наблюдаемая скорость превращения, время полного превращения, способы интенсификации. 2. Реактор идеального вытеснения непрерывного действия в изотермическом режиме. Математическая модель. Распределение концентрации и степени превращения по длине реактора. Вид математической модели для простых необратимых реакций различного порядка. 	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.: ИКЦ "Академкнига". 2005. – 452 с. (базовый учебник)

Б. Дополнительная литература

1. Игнатенков В.И., Бесков В.С. Примеры и задачи по общей химической технологии: учебное пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига». 2005. – 198 с.

2. Ванчурин В.И., Игнатенков В.И., Тарасенко Т.А. Химические процессы и реакторы. Сборник задач: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 68с.

3. Ванчурин В.И., Грунский В.Н. Гетерогенные каталитические процессы в примерах и задачах. Ч.1 – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 32 с.

4. Бесков В. С., Ванчурин В. И., Игнатенков В. И. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч.1.: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2011. – 83 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 137);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 20.06.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6> (дата обращения: 20.06.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную

деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 20.06.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 20.06.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.06.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- корпоративная электронная почта;
- <https://etutorium.ru/> – LMS eTutorium;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «*Химические процессы и реакторы*» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка **60** баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет **60** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов заканчивается **зачетом с оценкой** (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «*Химические процессы и реакторы*» изучается в 7ом семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «*Химические процессы и реакторы*», является формирование у студентов компетенций в области организации химических процессов, изучения протекания процессов в химических реакторах. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах развития инженерной мысли в области химической технологии, а также связи дисциплины с другими предметами.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки конспектов занятий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.</p>
2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muotr.ru</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.</p>
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий.</p>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Химические процессы и реакторы*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная меловой доской и учебной мебелью.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	14	бессрочная
2	Антивирус Kaspersky (Касперский)	Акт приема-передачи неисключительного права № 27677 от «25» декабря 2018 г. Акт сдачи-приемки оказанных услуг № 203-18122501 от «25» декабря 2018 г. Контракт № 126-152ЭА/2018 от «24» декабря 2018 г.	14	25.12.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в математическое моделирование химических процессов и реакторов	<i>Знает:</i> - методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях. <i>Умеет:</i> - производить расчет технологических параметров для заданного процесса. <i>Владеет:</i> - методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; - методикой определения технологических показателей.	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Химический процесс	<i>Знает:</i> - основы теории химических процессов; - методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях. <i>Умеет:</i> - производить расчет технологических параметров для оптимальных условий проведения процесса; - определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за зачет с оценкой

	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой определения технологических показателей. 	
<p>Раздел 3. Химический реактор</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории химических реакторов; - методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях; - методику выбора реактора и расчеты процесса в нем. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - произвести выбор типа реактора; - произвести расчет технологических параметров для заданного процесса; - определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; - методами выбора химических реакторов. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
<p>Раздел 4. Промышленные химические реакторы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные реакционные процессы и реакторы химической технологии. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой определения технологических показателей. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Химические процессы и реакторы»
 основной образовательной программы
18.05.01. Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
 Форма обучения: *очная*

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ___ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., заведующим кафедрой химии и технологии высокомолекулярных соединений

А.П. Денисюком,

к.т.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений

Ю.Г. Шепелевым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические и лабораторные занятия	12
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
6.2.	Лабораторные занятия	12
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	13
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	13
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	13
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой)	16
8.4.	Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой	18
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9.1.	Рекомендуемая литература	19
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	19
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	21
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	21
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	22
11.	Методические указания для преподавателей	22
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	22
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	24
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	25
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	33
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	33
13.2.	Учебно-наглядные пособия	33
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	33
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	33
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	33
14.	Требования к оценке качества освоения программы	34
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение" относится к дисциплинам специализации базовой части учебного плана (Б1.Б.31.01). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, математики, общей и неорганической, органической, аналитической химии, технической термодинамики и теплотехники, экологии, механики, инженерной графики, электротехники, деталей машин и аппаратов, а также по специальной дисциплине "Основные виды вооружения (обзор)".

Цель дисциплины – в ознакомлении обучающихся с основными понятиями в пороходелии; классификацией вооружений и энергонасыщенных материалов (ЭМ) – порохов, твердых ракетных топлив (ТРТ), пиротехнических составов и т.п.; комплексом требований, предъявляемых к ЭМ; основными видами энергетических превращений ЭМ (термическое разложение, горение, детонация); энергетическими характеристиками ЭМ и методами их определения; принципиальными технологическими схемами производства и идеями, заложенными в основные технологические процессы. В дисциплине уделяется внимание к ЭМ, применяемым как в оборонных, так и гражданских целях (пороховые аккумуляторы давления, двигатели искусственных спутников земли, метеорологические ракеты, противораковые системы, магнито-гидродинамические генераторы, аэрозольные системы пожаротушения, турбобуры и т.п.).

Задача дисциплины – формирование у обучающихся общего представления об основных свойствах энергонасыщенных материалов (ЭМ), таких как ВВ, пороха, твёрдые ракетные топлива, пиротехнические составы; принципиальных подходах в технологии их изготовления, системных углублённых знаний в области энергетических свойств различных ЭМ, представлений о современных подходах к оценке энергетических и баллистических характеристик порохов и твёрдых ракетных топлив, практических методов расчёта термодинамических характеристик ЭМ.

Дисциплина "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение" преподаётся в 5 семестре. Контроль успеваемости обучающихся ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение" при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общекультурных:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-

коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Профессиональных:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

Профессионально-специализированных:

способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- виды современных источников энергии (ВВ, пороха, ТРТ, пиротехнические составы) для военной (артиллерийской и ракетной) техники и техники для гражданского применения;
- энергетические и баллистические характеристики ЭМ различного назначения, методы их расчета и экспериментального измерения;
- основные виды энергетических превращений ЭМ (термическое разложение, горение, детонация);
- основные технологические процессы и принципиальные схемы производства различных видов ЭМ;

уметь:

- различать основные виды энергетических превращений ЭМ (термическое разложение, горение, детонация) по энерговыделению, скорости превращения, оганолептическим проявлениям;
- определять расчётным путём энергетические характеристики ЭМ различного назначения (для газогенераторов, ствольных и ракетных систем);

владеть:

- практическими навыками расчёта энергетических характеристик ЭМ различного назначения;
- навыками изучения и обобщения информации в области технологии производства и свойств энергонасыщенных материалов.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	39,6
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	

Виды учебной работы	В зачет. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	29,7
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов		
		Всего	Лекции	Самост. работа
1.	Раздел 1. Понятие об источниках энергии и энергонасыщенных материалах	6	3	3
1.1.	Понятие о энергонасыщенных материалах (ЭНМ) как мощных источниках энергии. Классификация ЭНМ по применению: ВВ, пороха, ТРТ, пиротехнические составы (ПС). Требования, предъявляемые к ВВ, порохам, ТРТ и ПС.	4	2	2
1.2.	Деление ВВ по химическому составу. Принципы конструирования ВВ и энергоемких компонентов порохов и ТРТ. Основные реакции их получения.	2	1	1
2.	Раздел 2. Основные формы химического превращения ЭНМ	12	6	6
2.1.	Понятие об основных формах химического превращения ЭМ: медленном термическом разложении, горении, детонации (взрыве). Общая характеристика процессов. Скорость распространения горения и взрыва.	2	1	1
2.2.	Понятие о физической и химической стойкости ЭМ. Самоускоряющиеся реакции - основа процессов горения и детонации. Основные условия протекания реакций в форме горения и взрыва.	2	1	1
2.3.	Понятие о чувствительности ЭМ к различным воздействиям. Понятие о переходе горения в детонацию и меры предотвращения процесса в условиях производства и хранения.	2	1	1
2.4.	Понятие о горении различных веществ: кинетический, диффузионный, режимы горения. Зависимости скорости горения порохов от давления и начальной температуры заряда. Геометрические формы и размеры пороховых зарядов.	2	1	1
2.5.	Понятие об основных процессах, происходящих при артиллерийском и ракетном выстреле и в газогенераторах.	2	1	1
2.6.	Основы теории взрыва. Скорость и критический диаметр детонации, величины давлений в детонационной волне. Бризантное и фугасное действие. Кумулятивный эффект. Ударные волны. Работа взрыва. Расстояния, безопасные по действию ударных волн.	2	1	1
3.	Раздел 3. Основы технологии получения различных ЭНМ	10	4	6
3.1.	Использование и роль различных полимеров для создания ЭНМ. Понятие о полимерных композитах. Связующие энергонасыщенных полимерных материалов. Понятие о пластификаторах. Энергонасыщенные полимеры.	3	1	2

3.2.	Технологические и физико-механические свойства ЭНМ. Основные способы переработки полимерсодержащих ЭНМ в изделия. Понятие о технологических свойствах энергонасыщенных полимерных материалов.	2	1	1
3.3.	Требования к физико-механическим характеристикам полимерных ЭНМ. Связь физико-механических характеристик с условиями хранения и применения энергонасыщенных изделий.	2	1	1
3.4.	Блок-схемы производств ВВ, порохов и ТРТ. Способы получения изделий из ВВ и ПС. Вопросы безопасности и экологии при получении энергетических материалов.	3	1	2
4.	Раздел 4. Применение ЭНМ в гражданских целях	18	9	9
4.1.	Применение ЭНМ в гражданских целях для решения важных народнохозяйственных задач: а) для интенсификации добычи нефти;	2	1	1
4.2.	б) для метеорологических и противорадиационных ракет;	2	1	1
4.3.	в) для автомобильных подушек безопасности;	2	1	1
4.4.	г) для аэрозольных систем пожаротушения;	2	1	1
4.5.	д) твёрдых плазменных топлив для магнито-гидродинамических генераторов;	2	1	1
4.6.	ж) для гибких удлиненных кумулятивных зарядов (УКЗ) на полимерной основе;	2	1	1
4.7.	и) для получения искусственных алмазов для абразивного инструмента;	2	1	1
4.8.	к) для использования в качестве промышленных ВВ;	2	1	1
4.9.	л) для сейсморазведки.	2	1	1
5.	Раздел 5. Энергетические характеристики ЭНМ и методы их определения	25,6	10	15,6
5.1.	Основные энергетические характеристики артиллерийских порохов, ТРТ, ВВ и ПС. Методы их экспериментального определения.	4	2	2
5.2.	Расчётные методы определения энергетических параметров ЭНМ. Равновесие термодинамических систем с фазовыми и химическими превращениями. Обобщённое уравнение превращения топлива при горении. Ориентировочный расчет состава и температуры продуктов горения. Учет диссоциации.	9	3	6
5.3.	Универсальный метод расчета фазового и химического равновесия. Основные условия и допущения. Определение параметров равновесия.	10,6	4	6,6
5.4.	Термодинамический расчёт энергетических характеристик порохов и ТРТ с помощью компьютерных программ (REAL, АСТРА).	2	1	1
	Итого:	71,6	32	39,6
	Зачёт с оценкой	0,4		
	Всего часов	72		

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Понятие об источниках энергии и энергонасыщенных материалах.

Понятие о энергонасыщенных материалах (ЭНМ) как мощных источниках энергии. Классификация ЭНМ по применению: взрывчатые вещества (ВВ), пороха, ракетные топлива (твердые, жидкие, гибридные), пиротехнические составы (ПС). Требования, предъявляемые к ВВ, порохам, ТРТ и ПС.

Классификация химических ракетных топлив (жидкие, твердые, гибридные). Классификация (виды) порохов и ТРТ (пироксилиновые, баллиститные, кордитные, сферические, смесевые). Их примерные составы и области применения (стрелковое оружие, артиллерийские и ракетные системы). Масса зарядов порохов и ТРТ, используемых в различных системах.

Классификация и масштабы применения ПС. Компоненты ПС: окислители, горючие, цементаторы, добавки специального назначения. Эффекты, достигаемые с помощью ПС. Особенности горения ПС. Требования, предъявляемые к ПС.

Деление ВВ по химическому составу. Принципы конструирования ВВ и энергоемких компонентов порохов и ТРТ. Основные реакции их получения. Требования, предъявляемые к ВВ различного назначения.

Раздел 2. Основные формы химического превращения ЭНМ.

Понятие об основных формах химического превращения ЭМ: медленном термическом разложении, горении, детонации (взрыве). Общая характеристика процессов. Скорость распространения горения и взрыва. Процессы горения – основной источник получения энергии для жизни человечества. Понятие о физической и химической стойкости ЭМ, гарантийные сроки хранения. Самоускоряющиеся реакции - основа процессов горения и детонации. Тепловое, автокаталитическое и цепное ускорение реакций. Основные условия протекания реакций в форме горения и взрыва.

Понятие о чувствительности ЭМ к различным воздействиям: тепловым, механическим (удар, трение) и др. Понятие о переходе горения в детонацию и меры предотвращения процесса в условиях производства и хранения.

Разнообразие задач, решаемых с помощью энергетических материалов, используемых в режиме горения. Понятие о горении различных веществ: кинетический, диффузионный, режимы горения. Горение ВВ, порохов и ПС. Роль отечественных учёных в создании теории горения газов и конденсированных энергетических систем.

Понятие об основных процессах, происходящих при артиллерийском и ракетном выстреле и в газогенераторах. Законы газообразования при горении. Зависимости скорости горения порохов от давления и начальной температуры заряда (T_0). Их практическое значение. Геометрические формы и размеры пороховых зарядов.

Основы теории взрыва. Формы действия взрыва (бризантное и фугасное). Скорость и критический диаметр детонации, величины давлений в детонационной волне. Понятие о кумулятивном эффекте. Баланс энергии при взрыве. Ударные волны. Работа взрыва. Масштабы применения ВВ в военном деле и в народном хозяйстве. Расстояния, безопасные по действию ударных волн.

Раздел 3. Основы технологии получения различных ЭНМ.

Использование и роль различных полимеров для создания ЭМ (порохов, ТРТ, ПС). Полимерные энергонасыщенные материалы. Гомогенные и гетерогенные энергонасыщенные материалы. Понятие о полимерных композитах. Функции полимерных компонентов в ЭНМ. Термопласты, эластопласты, термореактивные полимеры. Связующие энергонасыщенных полимерных материалов. Понятие о пластификаторах. Активные и неактивные связующие. Энергонасыщенные полимеры - нитраты целлюлозы, поливинилнитрат, азидосодержащие полимеры и др. Полимеры для неактивных

связующих.

Технологические и физико-механические свойства ЭНМ. Основные способы переработки полимерсодержащих ЭНМ в изделия. Понятие о технологических свойствах энергонасыщенных полимерных материалов. Краткие сведения о реологии и трибонике энергонасыщенных полимерных композитов. Влияние реологических характеристик композитов на способы их переработки. Понятие о коэффициентах вытяжки, технологичности, обжатия.

Требования к физико-механическим характеристикам полимерных ЭНМ. Связь физико-механических характеристик с условиями хранения и применения энергонасыщенных изделий (на примере вкладных и прочно скрепленных изделий).

Блок-схемы производств энергонасыщенных композитов – метательных ВВ (порохов и ТРТ). Блок-схемы производств ВВ. Способы получения изделий из ВВ и ПС. Вопросы безопасности и экологии при получении энергетических материалов.

Раздел 4. Применение ЭНМ в гражданских целях.

Краткие исторические сведения по применению ЭНМ.

Применение ЭНМ в гражданских целях для решения важных народнохозяйственных задач: интенсификация добычи нефти, пороховые аккумуляторы давления, двигатели искусственных спутников земли, метеорологические ракеты, противораковые системы, разведка полезных ископаемых (электроразведка с помощью магнито-гидродинамических генераторов, сейсморазведка), аэрозольные системы пожаротушения, импульсные системы пожаротушения, турбобуры, взрывные работы, получение сверхтвёрдых материалов (алмаз, корунд, нитрид бора), резка крупногабаритных объектов с помощью удлинённых кумулятивных зарядов, сварка взрывом и других.

Понятие об утилизации энергетических материалов.

Раздел 5. Энергетические характеристики ЭНМ и методы их определения.

Основные энергетические характеристики артиллерийских порохов, ТРТ, ВВ и ПС: сила пороха, потенциал, удельный импульс, калорийность, температура горения и взрывчатого превращения. Методы их экспериментального определения.

Расчётные методы определения энергетических параметров ЭНМ. Равновесие термодинамических систем с фазовыми и химическими превращениями. Обобщённое уравнение превращения топлива при горении. Ориентировочный расчет состава и температуры продуктов горения. Учет диссоциации.

Универсальный метод расчета фазового и химического равновесия. Основные условия и допущения. Определение параметров равновесия.

Термодинамический расчёт энергетических характеристик порохов и ТРТ с помощью компьютерных программ (REAL, АСТРА).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате изучения дисциплины обучающийся должен:	Раздел				
		1	2	3	4	5
	Знать:					
1.	– виды современных источников энергии (ВВ, пороха, ТРТ, пиротехнические составы) для военной (артиллерийской и ракетной) техники и техники для гражданского применения;	+			+	
2.	– энергетические и баллистические характеристики ЭНМ различного назначения, методы их расчета и экспериментального измерения;					+
3.	– основные виды энергетических превращений ЭНМ (термическое разложение, горение, детонация);		+			
4.	– основные технологические процессы и принципиальные схемы производства различных видов ЭНМ;			+		
	Уметь:					
5.	– различать основные виды энергетических превращений ЭМ (термическое разложение, горение, детонация) по энерговыделению, скорости превращения, оганолептическим проявлениям;		+			
6.	– определять расчётным путём энергетические характеристики ЭМ различного назначения (для газогенераторов, ствольных и ракетных систем);					+
	Владеть:					
7.	– практическими навыками расчёта энергетических характеристик ЭМ различного назначения;					+
8.	– навыками изучения и обобщения информации в области технологии производства и свойств энергонасыщенных материалов.	+	+	+	+	
	Освоить компетенции:					
	Общекультурные компетенции:					
9.	– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).	+				
	Общепрофессиональные компетенции:					
10.	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);		+			+
11.	– способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).	+	+	+	+	+

Профессиональные компетенции:						
12.	– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);					
13.	– способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).					
Профессионально-специализированные компетенции:						
14.	– способность управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);					

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объёме 40 час, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в объёме 39,6 час. На зачёт с оценкой отводится 0,4 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекционных занятиях учебного материала;
- подготовку к контрольным работам по тематике дисциплины на основе проработки рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике дисциплины;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 5 семестре предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по разделам 2-5). Максимальная оценка за контрольные работы составляет: №1 – 18 баллов, №2 – 7 баллов, №3 – 10 баллов и №4 – 25 баллов.

Раздел 1.

Текущий контроль знаний по разделу 1 не предусмотрен.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 18 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 9 баллов каждый.

1. Общее понятие о взрыве. Взрыв ВВ. Отличие взрыва от горения. Условия, необходимые для протекания реакции в форме взрыва. Мощность ВВ. Скорость детонации.
2. Общее представление о горении различных веществ. Виды горения. Понятие о горении ВВ и порохов. Скорость горения и зависимость её от различных факторов.
3. Классификация ВВ по составу и по устойчивости горения.
4. Детонация конденсированных взрывчатых веществ, параметры детонации основных типов взрывчатых веществ.
5. Тепловой взрыв газов.
6. Вывод основных уравнений гидродинамической теории ударных волн в газах.
7. Требования, предъявляемые к порохам и ТРТ.
8. Процессы, протекающие в ракетном двигателе. Равновесное давление.
9. Влияние давления на горение порохов.
10. Система уравнений описывающих процесс детонации газов. Связь скорости детонации с физико-химическими характеристиками энергетической системы.
11. Формы и размеры пороховых элементов.
12. Скорость горения порохов и зависимость ее от давления и начальной температуры заряда. Значение зависимости $U(P)$ и $U(T_0)$.
13. Ударные волны. Понятие о безопасных расстояниях по действию ударной волны.
14. Понятие об ударной адиабате веществ. Сравнение адиабат Пуассона и Гюгоньо.

15. Баллистические характеристики ТРТ:
 - удельный импульс,
 - температура и состав продуктов горения,
 - скорость горения и ее зависимость от давления и температуры,
 - воспламеняемость.
16. Основы теории пределов детонации Харитона. Понятие о критическом диаметре детонации.
17. Разрушающее действие взрыва. Основы теории подобия при взрыве. Тритиловый эквивалент взрыва.
18. Особенности разрушающего действия при взрыве в воздухе. Вычисление безопасных расстояний.
19. Чувствительность различного класса ВВ. Понятие о предохранительных ВВ.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 7 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 4 балла за первый вопрос и 3 балла за второй.

1. Пороха – композиционные полимерные материалы. Понятие о полимерах. Термомеханическая кривая. Различные физические состояния полимеров.
2. Понятие о пластификации НЦ.
3. Основные стадии производства пороха и ТРТ. Требования к пороховым массам.
4. Опасные операции при производстве порохов и СТТ.
5. Основные способы формирования пороховых изделий. Вязкость пороховых (топливных) масс.
6. Разновидности ВВ (индивидуальные, смесевые, литьевые, порошкообразные, растворы, пластичные и др.).
7. Методы изготовления зарядов ВВ.
8. Стадии изготовления ПП.
9. Технологическая схема производства зарядов баллистических порохов.
10. Технологическая схема производства СТТ.
11. Аппараты и оборудование при производстве пироксилиновых порохов.
12. Аппараты и оборудование при производстве зарядов баллистических порохов.
13. Аппараты и оборудование при производстве зарядов СТТ.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос.

1. Принцип электроразведки полезных ископаемых. Применение МГД-генераторов в электроразведочных работах.
2. Для каких целей применяются МГД-генераторы в народном хозяйстве?
3. Основные отличия топлив для МГД-генераторов от обычных ТРТ.
4. Принцип сейсморазведки полезных ископаемых. Типы зарядов для проведения сейсморазведки.
5. Как можно использовать порох для увеличения добычи нефти?
6. Назовите четыре вида воздействий на продуктивный нефтяной пласт при обработке скважины пороховым генератором давления.
7. Механизм образования града. Методы борьбы с градобитием.
8. Назовите основные химические реагенты, используемые для борьбы с градом. Расположите их в ряд в порядке возрастания эффективности.
9. Принципы объемного и импульсного пожаротушения. Подробно об аэрозольном пожаротушении.
10. Принцип аэрозольного пожаротушения. Отличительная особенность порохов, предназначенных для аэрозольного пожаротушения.
11. Что такое мобильная БАПС? Ее назначение и принцип действия.
12. При каких условиях синтезируется искусственный алмаз? Два вида искусственных алмазов.
13. Область применения искусственных алмазов. Методы получения детонационных и ударно-волновых алмазов.
14. Область применения сварки взрывом. Схема сварки взрывом. Можно ли применять для сварки взрывом пороха?
15. Перечислите основные области применения порохов и ВВ в мирных целях.
16. Применение порохов в качестве промышленных ВВ.
17. В каких устройствах пожаротушения применяется принцип обрыва цепных реакций? С помощью каких реагентов?
18. Как порох может помочь в предсказании землетрясений? Какие устройства для этого используются?
19. Что такое шашка активного дыма? В каких системах она применяется и для чего?
20. Для чего предназначен генератор азота? Принцип его действия.

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 25 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 13 баллов за первый вопрос и 12 баллов за второй.

1. Кислородный баланс и коэффициент избытка окислителя. Основные энергетические характеристики ВВ, порохов и ТРТ (калорийность, сила и потенциал пороха, удельный импульс). Термохимический коэффициент для расчета теплоты горения.
2. Теплота и температура горения при постоянном давлении и при постоянном объёме.
3. Ориентировочный расчет состава и температуры продуктов горения для I группы топлив ($\alpha > 1$). Система уравнений для термодинамического расчета СННО-систем с учетом диссоциации продуктов.
4. Ориентировочный расчет состава и температуры продуктов горения для II группы топлив (вариант "а": $\alpha < 1$, продукты газообразные).
5. Ориентировочный расчет состава и температуры продуктов горения для II группы топлив (вариант "б": $\alpha < 1$, углерод выделяется).
6. Обобщённое уравнение горения систем, содержащих СННОМе. Две важнейшие химические реакции, определяющие состав продуктов горения СННО-систем.
7. Принцип универсального метода расчета фазового и химического равновесия. Выражение для функции энтропии. Метод поиска локального экстремума функции. Необходимые условия для получения решения системы уравнений.
8. Принцип универсального метода расчета фазового и химического равновесия. Основные условия и допущения. Выражение для функции энтропии.
9. Энергетические характеристики порохов и ТРТ - удельный импульс, сила и потенциал пороха. Последовательность их термодинамического расчёта с помощью термодинамических программ.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачёт с оценкой).

Максимальное количество баллов за *зачёт с оценкой* – 40 баллов. Билет содержит 4 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачёт с оценкой).

1. Общее понятие о взрыве. Взрыв ВВ. Отличие взрыва от горения. Условия, необходимые для протекания реакции в форме взрыва. Мощность ВВ. Скорость детонации.
2. Общее представление о горении различных веществ. Виды горения. Понятие о горении ВВ и порохов. Скорость горения и зависимость её от различных факторов.

3. Классификация ВВ по составу и по устойчивости горения.
4. Детонация конденсированных взрывчатых веществ, параметры детонации основных типов взрывчатых веществ.
5. Требования, предъявляемые к порохам и ТРТ.
6. Скорость горения порохов и зависимость ее от давления и начальной температуры заряда. Значение зависимости $U(P)$ и $U(T_0)$.
7. Разрушающее действие взрыва. Основы теории подобия при взрыве. Тротиловый эквивалент взрыва.
8. Пороха – композиционные полимерные материалы. Понятие о полимерах. Термомеханическая кривая. Различные физические состояния полимеров.
9. Основные стадии производства пороха и ТРТ. Требования к пороховым массам.
10. Разновидности ВВ (индивидуальные, смесевые, литьевые, порошкообразные, растворы, пластичные и др.).
11. Методы изготовления зарядов ВВ.
12. Технологическая схема производства зарядов баллистических порохов.
13. Аппараты и оборудование при производстве зарядов баллистических порохов.
14. Принцип электроразведки полезных ископаемых. Применение МГД-генераторов в электроразведочных работах.
15. Принцип сейсморазведки полезных ископаемых. Типы зарядов для проведения сейсморазведки.
16. Назовите четыре вида воздействий на продуктивный нефтяной пласт при обработке скважины пороховым генератором давления.
17. Принцип аэрозольного пожаротушения. Отличительная особенность порохов, предназначенных для аэрозольного пожаротушения.
18. Область применения искусственных алмазов. Методы получения детонационных и ударно-волновых алмазов.
19. Перечислите основные области применения порохов и ВВ в мирных целях.
20. Кислородный баланс и коэффициент избытка окислителя. Основные энергетические характеристики ВВ, порохов и ТРТ (калорийность, сила и потенциал пороха, удельный импульс). Термохимический коэффициент для расчета теплоты горения.
21. Ориентировочный расчет состава и температуры продуктов горения для II группы топлив (вариант "а": $\alpha < 1$, продукты газообразные).
22. Принцип универсального метода расчета фазового и химического равновесия. Выражение для функции энтропии. Метод поиска локального экстремума функции. Необходимые условия для получения решения системы уравнений.

23. Энергетические характеристики порохов и ТРТ - удельный импульс, сила и потенциал пороха. Последовательность их термодинамического расчёта с помощью термодинамических программ.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для зачёта с оценкой (5 семестр)

Зачёт с оценкой по дисциплине "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение" проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по четырём разделам (2-5) учебной программы дисциплины. Билет состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: по 10 баллов каждый вопрос. Общая оценка освоения дисциплины складывается путем суммирования оценок текущего контроля по всем четырём разделам и ответа на зачёте с оценкой. Максимальная оценка – 100 баллов.

Пример билета для зачёта с оценкой:

<p>"Утверждаю" Зав. кафедрой ХТВМС</p> <hr/> <p>А.П. Денисюк " _ " _____ 20__ г.</p>	<p align="center"><i>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</i> Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра ХТВМС</p> <p align="center">Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"</p> <p align="center">Дисциплина: Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение</p>
<hr/> <p>" _ " _____ 20__ г. Студент гр. И-35 _____</p> <p align="center"><i>Билет № 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общее понятие о взрыве. Взрыв ВВ. Отличие взрыва от горения. Условия, необходимые для протекания реакции в форме взрыва. Мощность ВВ. Скорость детонации. 2. Опасные операции при производстве порохов и СТТ. 3. Четыре вида воздействий на продуктивный нефтяной пласт при обработке скважины порохом генератором давления. 4. Ориентировочный расчет состава и температуры продуктов горения для II группы топлив (вариант "а": $\alpha < 1$, продукты газообразные). 	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ.- М.: Оборонгиз, 1960.- 595 с. (базовая).
2. Юдаев Б.Н. Техническая термодинамика.- М.: Высшая школа, 1988. – 479 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/1559306/> (дата обращения 15.05.2020).
3. Феодосьев В.И., Синярёв Г.Б. Введение в ракетную технику. М.: Оборонгиз, 1961, 506 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/237988/> (дата обращения 15.05.2020).
4. Серебряков М.Е. Внутренняя баллистика ствольных систем и пороховых ракет. 3-е изд., перераб. и доп., М.: Оборонгиз, 1962, 703 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/413077/> (дата обращения 15.05.2020).
5. Шидловский А.А. Основы пиротехники. М.: Машиностроение, 1973. – 321 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/633856/> (дата обращения 15.05.2020).
6. Смирнов Л.А., Силин В.С. Конверсия. Часть 1.- М.: ЦНИИИТИКПК, 1993. – 158 с.

Б. Дополнительная литература

1. Паушкин Я.М. Жидкие и твердые химические ракетные топлива. М.: Наука, 1978.- 192 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/261721/> (дата обращения 15.05.2020).
2. Сарнер С. Химия ракетных топлив. М.: Мир, 1969. - 488 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/141669/> (дата обращения 15.05.2020).
3. Денисюк А.П., Шепелев Ю.Г. Определение баллистических характеристик и параметров горения порохов и ТРТ: Лабораторный практикум. М.: РХТУ. 2009. – 136с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал "Химическая физика". ISSN: 0207-401X.
- Журнал "Физика горения и взрыва". ISSN: 0430-6228.
- Журнал "Аэрокосмическая техника" ("Ракетная техника и космонавтика"). ISSN: 0131-8209.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал "Propellants, Explosives, Pyrotechnics". ISSN: 0721-3115.
- Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.

Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твёрдых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fcdt.ru>.
- <https://www.roscosmos.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru>.

- <http://www.npoiskra.ru/upload/rkt.pdf>.
- <http://mzperm.ru/products/9>.
- <https://varvsn.mil.ru/folder/1855>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 160);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 61);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 61).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение" включает 5 разделов, каждый из которых имеет определённую логическую завершённость. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в соответствии с требованиями данной программы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины ориентирована как на интерактивную работу обучающихся во время лекций, так и на самостоятельную работу обучающихся с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Лекции компонуют материал в логически завершённые модули, формируют у обучающихся комплекс знаний, умений, владений, включающий: ознакомление обучающихся с основными понятиями в пороходелии; комплексом требований, предъявляемых к ЭМ; основными видами энергетических превращений ЭМ (термическое разложение, горение, детонация); энергетическими характеристиками ЭМ и методами их определения; принципиальными технологическими схемами производства и идеями, заложенными в основные технологические процессы, помогают обучающимся освоить методы расчёта термодинамических свойств ЭНМ.

Целью самостоятельной работы является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора обучающихся в области современных представлений о широте применения и классификации энергонасыщенных материалов военного и гражданского назначения по основным свойствам, параметрам и характеристикам (энергетическим и баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.), системных углублённых знаний в области энергетических свойств различных ЭНМ, представлений о современных подходах к оценке энергетических и баллистических характеристик порохов и твёрдых ракетных топлив, практических методов расчёта термодинамических характеристик ЭНМ, основ технологии изготовления отдельных видов порохов, топлив и составов (пироксилиновых и баллиститных артиллерийских порохов, ТРТ баллиститного и смесового типов, пиротехнических составов), развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

При освоении дисциплины обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области внутренней баллистики;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Освоение дисциплины оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В процессе освоения теоретического курса в 5 семестре предусмотрен текущий контроль успеваемости в виде 4-х контрольных работ, оцениваемых по: 18 баллов (раздел 2), 7 баллов (раздел 3), 10 баллов (раздел 4) и 25 баллов (раздел 5). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала дисциплины заканчивается контролем его освоения в форме зачёта с оценкой (максимальная оценка зачёта с оценкой составляет 40 баллов). Максимальная суммарная оценка на зачёте с оценкой – 100 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение" изучается в 5 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что обучающиеся имеют определённую подготовку по основополагающим дисциплинам (физике, математике, общей и неорганической, органической, аналитической химии, технической термодинамике и теплотехнике, экологии, механике, инженерной графике, электротехнике, деталям машин и аппаратам), а также по специальной дисциплине "Основные виды вооружения (обзор)", полученную ими на предыдущих курсах, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание обучающихся на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение", является формирование у обучающихся широкого кругозора и эрудиции в области современных представлений о широте применения и классификации энергонасыщенных материалов военного и гражданского назначения по основным свойствам, параметрам и характеристикам (энергетическим и баллистическим параметрам, механическим и реологическим

характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.), системных углублённых знаний в области энергетических свойств различных ЭНМ, представлений о современных подходах к оценке энергетических и баллистических характеристик порохов и твёрдых ракетных топлив, практических методов расчёта термодинамических характеристик ЭНМ, основ технологии изготовления отдельных видов порохов, топлив и составов (пироксилиновых и баллиститных артиллерийских порохов, ТРТ баллиститного и смесового типов, пиротехнических составов), понимания существующих проблем и путей их разрешения. Преподаватель должен акцентировать внимание обучающихся на комплексном подходе при разработке порохов и ТРТ, взаимосвязи энергетических и баллистических параметров энергонасыщенных материалов. При проведении занятий желательно обращаться к опыту ведущих отечественных предприятий, использовать их научно-информационные и рекламные материалы, проводить сравнительный анализ результатов инноваций на разных предприятиях отрасли.

В вводной лекции дисциплины следует остановиться на понятии о энергонасыщенных материалах (ЭНМ) как мощных источниках энергии, их классификации и масштабах применения.

В разделе "Основные формы химического превращения ЭНМ" рекомендуется дать понятие об основных формах химического превращения ЭМ: медленном термическом разложении, горении, детонации (взрыве), чувствительности ЭМ к различным воздействиям: тепловым, механическим (удар, трение) и др., о переходе горения в детонацию и мерах предотвращения процесса в условиях производства и хранения.

Даются основы теории взрыва: формы действия взрыва (бризантное и фугасное); скорость и критический диаметр детонации, величины давлений в детонационной волне; понятие о кумулятивном эффекте, расстояния, безопасные по действию ударных волн.

Основная задача раздела "Основы технологии получения различных ЭНМ" состоит в выявлении требований к физико-механическим характеристикам полимерных ЭНМ, описании их технологических свойств. Дается представление о принципиальных блок-схемах производства различных ЭНМ. Особое внимание уделяется вопросам безопасности и экологии при получении энергетических материалов.

В разделе "Применение ЭНМ в гражданских целях" дается общая картина применения ЭНМ в гражданских целях и подробно рассматриваются вопросы применения ЭНМ в конкретных областях народного хозяйства страны: интенсификация добычи нефти, пороховые аккумуляторы давления, двигатели искусственных спутников земли, метеорологические ракеты, противораковые системы, разведка полезных ископаемых (электроразведка с помощью магнито-гидродинамических генераторов, сейсморазведка), аэрозольные системы пожаротушения, импульсные системы пожаротушения, турбобуры, взрывные работы, получение сверхтвёрдых материалов (алмаз, корунд, нитрид бора), резка крупногабаритных объектов с помощью удлинённых кумулятивных зарядов, сварка взрывом и других. Дается понятие об утилизации энергетических материалов.

В разделе "Энергетические характеристики ЭНМ и методы их определения" описываются основные энергетические характеристики артиллерийских порохов, ТРТ, ВВ и ПС: сила пороха, потенциал, удельный импульс, калорийность, температура горения и взрывчатого превращения и методы их экспериментального определения.

Подробно рассматриваются упрощённые и строго математически обоснованные универсальные методы расчета фазового и химического равновесия в продуктах горения ЭНМ. Приводятся алгоритмы термодинамического расчёта энергетических характеристик порохов и ТРТ с помощью программ для ЭВМ (REAL, АСТРА) в различных условиях.

Необходимой компонентой лекционных занятий по дисциплине является использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой образцы порохов, шашек ТРТ, зарядов и боеприпасов, используемых в отечественных образцах вооружений. Иллюстративный

материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать обучающимся дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать обучающихся к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объёме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.

5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1- 2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
6	Научно- электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	Справочно- правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

8	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)
[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)
[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)
[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)
[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)
[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)
[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
 - Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
 - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" проводятся в форме лекций и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Макетный класс с размещёнными в нём макетами боеприпасов.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Макеты боеприпасов и метательных зарядов, образцы порохов, шашек твёрдого ракетного топлива, используемых в отечественных образцах вооружений.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № ПМ38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<p><i>Раздел 1.</i> Понятие об источниках энергии и энергонасыщенных материалах</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды современных источников энергии (ВВ, пороха, ТРТ, пиротехнические составы) для военной (артиллерийской и ракетной) техники и техники для гражданского применения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками изучения и обобщения информации в области разработки, исследования и применения энергонасыщенных материалов. 	<p>Оценка за зачёт с оценкой (5 семестр)</p>
<p><i>Раздел 2.</i> Основные формы химического превращения ЭНМ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды энергетических превращений ЭМ (термическое разложение, горение, детонация); <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - различать основные виды энергетических превращений ЭМ (термическое разложение, горение, детонация) по энерговыделению, скорости превращения, оганолептическим проявлениям; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками изучения и обобщения информации в области разработки, исследования и применения энергонасыщенных материалов. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (5 семестр).</p> <p>Оценка за зачёт с оценкой (5 семестр)</p>
<p><i>Раздел 3.</i> Основы технологии получения различных ЭНМ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы и принципиальные схемы производства различных видов ЭМ; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками изучения и обобщения информации в области разработки, исследования и применения энергонасыщенных материалов. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (5 семестр).</p> <p>Оценка за зачёт с оценкой (5 семестр)</p>

1	2	3
<p><i>Раздел 4. Применение ЭНМ в гражданских целях</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды современных источников энергии (ВВ, пороха, ТРТ, пиротехнические составы) для военной (артиллерийской и ракетной) техники и техники для гражданского применения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками изучения и обобщения информации в области разработки, исследования и применения энергонасыщенных материалов. 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (5 семестр).</p> <p>Оценка за зачёт с оценкой (5 семестр)</p>
<p><i>Раздел 5. Энергетические характеристики ЭНМ и методы их определения</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - энергетические и баллистические характеристики ЭМ различного назначения, методы их расчета и экспериментального измерения; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять расчётным путём энергетические характеристики ЭМ различного назначения (для газогенераторов, ствольных и ракетных систем); <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками расчёта энергетических характеристик ЭМ различного назначения. 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (5 семестр).</p> <p>Оценка за зачёт с оценкой (5 семестр)</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение"
основной образовательной программы**

18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
(Код и наименование специальности)

**Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"**
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Внутренняя баллистика"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Ю.Г. Шепелевым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	13
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.1.	Рекомендуемая литература	14
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина "Внутренняя баллистика" относится к дисциплинам специализации базовой части учебного плана (Б1.Б.31.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, физической химии, технической термодинамики и теплотехники, математики, а также по специальным дисциплинам "Основные виды вооружений (обзор)" и "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение".

Цель дисциплины – формирование у обучающихся знания основ науки о процессах, протекающих при выстреле в стволе орудия, в камере сгорания реактивного двигателя (РД) и газогенератора, их анализ, рассмотрение на этой основе требований по энергетике, геометрии и габаритам, предъявляемых к зарядам для РД и ствольных систем, применяемых как в оборонных, так и в гражданских целях (пороховые аккумуляторы давления, двигатели искусственных спутников земли, метеорологические ракеты, противораковые системы, магнито-гидродинамические генераторы, турбобуры и т.п.).

Задача дисциплины – формирование у обучающихся системных углублённых знаний в области внутренней баллистики ствольных артиллерийских систем и ракетных двигателей различного назначения; понимания перспективных направлений развития этих систем и повышения их эффективности; представлений о современных подходах к оценке энергетических и баллистических характеристик порохов и твёрдых ракетных топлив.

Дисциплина "Внутренняя баллистика" преподаётся в 6 семестре. Контроль успеваемости обучающихся ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Внутренняя баллистика" при подготовке инженеров по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общекультурных:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Профессиональных:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12).

Профессионально-специализированных:

способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);

готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате изучения дисциплины обучающийся специалитета должен:

Знать:

- существующие и перспективные конструкции зарядов и пути увеличения эффективности их действия;
- взаимосвязь баллистических характеристик зарядов с энергетическими и геометрическими параметрами ЭМ;
- закономерности газообразования при горении пороха в постоянном и переменном объеме;
- физические и термодинамические процессы, происходящие в канале ствола орудия;
- физические и термодинамические процессы, происходящие в внутри камеры и сопла ракетного двигателя;
- современный уровень (диапазоны изменения) энергетических и баллистических характеристик порохов и ТРТ;
- баллистические характеристики основных типов артиллерийских и ракетных систем;

уметь:

- формулировать прямую и обратную задачи внутренней баллистики;

владеть:

- современными представлениями в области энергетики и внутренней баллистики ЭМ;
- навыками изучения и обобщения информации в области разработки, исследования и применения энергонасыщенных материалов.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	2,11	76
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	76
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Экзамен	

Виды учебной работы	В зачет. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	2,11	57
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	57
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов		
		Всего	Лекции	Самост. работа
1.	Раздел 1. Предмет и задачи баллистики	3	1	2
2.	Раздел 2. Введение в ракетную технику. Основы внутренней баллистики РДТТ	39	13	26
2.1.	Основные соотношения теории реактивного движения.	6	2	4
2.2.	Формула Циолковского для идеальной скорости одноступенчатой ракеты. Многоступенчатые ракеты.	9	3	6
2.3.	Равновесное давление в камере сгорания РДТТ.	6	2	4
2.4.	Законы и основные характеристики движения газового потока.	4	1	3
2.5.	Течение газа по соплу. Критическая скорость. Форма сверхзвукового сопла.	8	3	5
2.6.	Режимы работы сверхзвукового сопла.	6	2	4
3.	Раздел 3. Законы горения порохов и образования газов в постоянном объёме	29	7	22
3.1.	Геометрический закон горения.	4	1	3
3.2.	Быстрота газообразования. Понятие о дегрессивных и прогрессивных формах.	5	1	4
3.3.	Удельная быстрота газообразования – опытная характеристика прогрессивности горения. Отличие опытной кривой от теоретической.	4	1	3
3.4.	Зависимость давления от условий заряжания при горении пороха в постоянном объёме.	8	2	6
3.5.	Теоретическая зависимость $p(t)$. Учет теплотеря.	8	2	6
4.	Раздел 4. Внутренняя баллистика ствольных систем	37	11	26
4.1.	Физические основы процесса выстрела.	5	1	4
4.2.	Основные периоды движения снаряда по каналу ствола и зависимости между параметрами в каждом периоде.	6	2	4
4.3.	Баланс энергии при выстреле и основное уравнение внутренней баллистики.	9	3	6
4.4.	КПД и др. характеристики выстрела.	6	2	4
4.5.	Основные задачи внутренней баллистики.	3	1	2
4.6.	Решение ОЗВБ аналитическими и табличными методами.	4	1	3
4.7.	Пути увеличения дульной скорости снаряда. Поправочные формулы внутренней баллистики.	4	1	3
	Итого:	108	32	76
	Экзамен	36		
	Всего часов	144		

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Предмет и задачи баллистики.

Предмет и задачи баллистики. Деление баллистики на внутреннюю и внешнюю. Связь баллистики и технологии производства порохов.

Раздел 2. Введение в ракетную технику. Основы внутренней баллистики РДТТ.

Основные соотношения теории реактивного движения. Уравнение Мещерского для материальной точки переменной массы. Реактивная сила. Тяга двигателя. Удельная тяга. Скорость истечения газов. Секундный расход газов.

Формула Циолковского для идеальной скорости одноступенчатой ракеты. Многоступенчатые ракеты. Влияние параметров ракеты на скорость полёта. Действительная скорость полёта ракеты.

Равновесное давление в камере сгорания РДТТ. Влияние параметров заряда и двигателя на равновесное давление. Влияние показателя степени в законе скорости горения на устойчивость давления в камере сгорания.

Законы и основные характеристики движения газового потока (основные соотношения): уравнение состояния, уравнения термодинамического процесса, установившееся течение, одномерность течения, уравнение расхода (сохранения массы), уравнение сохранения энергии.

Течение газа по соплу. Скорость звука в газах. Максимальная скорость истечения. Зависимость параметров газа от местной скорости потока. Зависимость местной скорости звука от скорости потока. Критическая скорость. Форма сверхзвукового сопла.

Работа сопла РД. Площадь критического и выходного сечения сопла. Тепловые и газодинамические потери. Режимы работы сверхзвукового сопла.

Раздел 3. Законы горения порохов и образования газов в постоянном объёме.

Геометрический закон горения (признак Вьеля). Импульс давления. Энергетические и баллистические характеристики порохов.

Быстрота газообразования. Понятие о дегрессивных и прогрессивных формах. Пути обеспечения прогрессивного горения. Связь между геометрией пороха и образованием газов (функция формы).

Несоответствие геометрического закона горения опытным данным. Удельная быстрота газообразования – опытная характеристика прогрессивности горения. Отличие опытной кривой от теоретической.

Зависимость давления от условий заряжания при горении пороха в постоянном объёме. Формула Нобля-Шишкова. Общая формула пиростатики. Теоретическая зависимость $p(t)$. Учет теплопотерь.

Раздел 4. Внутренняя баллистика ствольных систем.

Физические основы процесса выстрела. Основные периоды движения снаряда по каналу ствола и зависимости между параметрами в каждом периоде.

Баланс энергии при выстреле и основное уравнение внутренней баллистики. Потенциал пороха. Предельная скорость снаряда. КПД и др. характеристики выстрела.

Основные задачи внутренней баллистики. Общие понятия. Решение ОЗВБ аналитическими и табличными методами. Пути увеличения дульной скорости снаряда. Поправочные формулы внутренней баллистики.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате изучения дисциплины обучающийся должен:	Раздел			
		1	2	3	4
	Знать:				
1.	– существующие и перспективные конструкции зарядов и пути увеличения эффективности их действия;	+		+	
2.	– взаимосвязь баллистических характеристик зарядов с энергетическими и геометрическими параметрами ЭМ;			+	
3.	– закономерности газообразования при горении пороха в постоянном и переменном объёме;			+	
4.	– физические и термодинамические процессы, происходящие в канале ствола орудия;				+
5.	– физические и термодинамические процессы, происходящие в внутри камеры и сопла ракетного двигателя;		+		
6.	– современный уровень (диапазоны изменения) энергетических и баллистических характеристик порохов и ТРТ;	+		+	
7.	– баллистические характеристики основных типов артиллерийских и ракетных систем.		+	+	+
	Уметь:				
8.	– формулировать прямую и обратную задачи внутренней баллистики;				+
	Владеть:				
9.	– современными представлениями в области энергетики и внутренней баллистики ЭМ;			+	
10.	– навыками изучения и обобщения информации в области разработки, исследования и применения энергонасыщенных материалов.		+	+	+
	Освоить компетенции:				
	Общекультурные:				
11.	– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).	+			
	Общепрофессиональные:				
12.	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);		+	+	+
13.	– способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).		+	+	+

№ п/п	В результате изучения дисциплины обучающийся должен:	Раздел			
		1	2	3	4
	Профессиональные:				
14.	– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);		+	+	+
15.	– способность планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12).		+	+	+
	Профессионально-специализированные компетенции:				
16.	– способность управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);		+	+	+
17.	– готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);		+	+	+
18.	– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Внутренняя баллистика" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объёме 76 час, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в – 76 час. На подготовку к экзамену отводится 35,6 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике дисциплины;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение

дисциплины, обучающимся лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 6 семестре предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по разделам 2-4). Максимальная оценка за контрольные работы №1 и №3 составляет по 25 баллов за каждую работу. Максимальная оценка за контрольную работу №2 составляет 10 баллов.

Раздел 1.

Текущий контроль знаний по разделу 1 не предусмотрен.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 25 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 13 баллов за первый вопрос и 12 баллов за второй.

1. Уравнение сохранения энергии адиабатического газового потока. Скорость газового потока в выходном сечении сопла. Уравнение сохранения энергии несжимаемой жидкости (уравнение Бернулли).
2. Уравнение Мещерского.
3. Формула Циолковского для идеальной скорости ракеты.
4. Действительная скорость полета ракеты.
5. Тяга реактивного двигателя. Удельная тяга.
6. Скорость звука в газах.
7. Влияние рекомбинации продуктов на их течение по соплу РД.
8. Максимальная скорость истечения. Зависимость параметров газа от местной скорости потока.
9. Зависимость местной скорости звука от скорости потока. Критическая скорость.
10. Правила течения дозвуковых и сверхзвуковых потоков.
11. Условие достижения скорости звука в газовом потоке.
12. Формы сопел ракетных двигателей. Режимы работы сверхзвукового сопла.
13. Достоинства и недостатки конических и профилированных сопел.
14. Площадь критического и выходного сечения сопла. Уширение сопла.
15. Термический КПД ракетного двигателя.
16. Высотная и дроссельная характеристики ракетных двигателей.

Примерный вариант билета контрольной работы:

1. Формула Циолковского для идеальной скорости ракеты.
2. Зависимость местной скорости звука от скорости потока. Критическая скорость.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос.

1. Энергетические и баллистические характеристики энергонасыщенных материалов.
2. Некоторые особенности расчёта термодинамических и энергетических характеристик энергонасыщенных материалов.
3. Геометрический закон горения (признак Шмица). Скорость горения.
4. Импульс давления. Полный импульс давления и его связь с характеристиками порохового элемента.
5. Быстрота газообразования.
6. Понятие о дегрессивных и прогрессивных формах.
7. Связь между геометрией пороха и образованием газов (функция формы).
8. Понятие о дегрессивности и прогрессивности горения.
9. Пути обеспечения прогрессивного горения.
10. Несоответствие геометрического закона горения опытными данными.
11. Удельная быстрота газообразования – опытная характеристика прогрессивности горения. Отличие опытной кривой от теоретической.
12. Зависимость давления от условий заряжания при горении пороха в постоянном объёме.
13. Формула Нобля-Шишкова.
14. Общая формула пиростатики.
15. Теоретическая зависимость $p(t)$.
16. Учет теплотерь при горении пороха в манометрической бомбе.
17. Экспериментальное определение силы пороха и коволюма по опытам в манометрической бомбе.

Примерный вариант билета контрольной работы:

1. Понятие о дегрессивных и прогрессивных формах.
2. Формула Нобля-Шишкова.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 25 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 13 баллов за первый вопрос и 12 баллов за второй.

1. Физические основы процесса выстрела.
2. Основные периоды движения снаряда по каналу ствола и зависимости между параметрами в каждом периоде.
3. Баланс энергии при выстреле.
4. Основное уравнение внутренней баллистики.
5. Потенциал пороха. Предельная скорость снаряда.
6. КПД и др. характеристики выстрела.
7. Коэффициент заполнения индикаторной диаграммы выстрела как один из важнейших энергетических параметров.
8. Основные задачи внутренней баллистики. Общие понятия.
9. Обзор различных методов решения ОЗВБ.
10. Аналитический метод Н.Ф. Дроздова как основной метод расчёта ОЗВБ.
11. Взаимосвязь основных баллистических параметров в предварительном периоде выстрела.
12. Взаимосвязь основных баллистических параметров в первом периоде выстрела.
13. Взаимосвязь основных баллистических параметров во втором периоде выстрела.

14. Понятие о периоде последствия газов на снаряд.
15. Пути увеличения дульной скорости снаряда.
16. Понятие о табличном методе расчёта ОЗВБ. Структура таблиц ГАУ.
17. Поправочные формулы внутренней баллистики.

Примерный вариант билета контрольной работы:

1. Основное уравнение внутренней баллистики.
2. Взаимосвязь основных баллистических параметров в первом периоде выстрела.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен).

1. Уравнение Мещерского.
2. Формула Циолковского для идеальной скорости ракеты.
3. Действительная скорость полета ракеты.
4. Тяга реактивного двигателя. Удельная тяга.
5. Скорость звука в газах.
6. Правила течения дозвуковых и сверхзвуковых потоков.
7. Формы сопел ракетных двигателей. Режимы работы сверхзвукового сопла.
8. Быстрота газообразования.
9. Понятие о дегрессивных и прогрессивных формах.
10. Связь между геометрией пороха и образованием газов (функция формы).
11. Формула Нобля-Шишкова.
12. Основные периоды движения снаряда по каналу ствола и зависимости между параметрами в каждом периоде.
13. Баланс энергии при выстреле.
14. Основное уравнение внутренней баллистики.
15. Аналитический метод Н.Ф. Дроздова как основной метод расчёта ОЗВБ.
16. Пути увеличения дульной скорости снаряда.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине "Внутренняя баллистика" проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по трём разделам (2, 3, 4) учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: по 20 баллов каждый вопрос. Общая оценка освоения дисциплины складывается путем суммирования оценок текущего контроля по всем трём разделам и ответа на экзамене. Максимальная оценка – 100 баллов.

Пример билета для экзамена:

<p>"Утверждаю" Зав. кафедрой ХТВМС</p> <hr/> <p>А.П. Денисюк " " 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра ХТВМС</p> <p>Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"</p> <p>Дисциплина: Внутренняя баллистика</p>
" " 20__ г.	Студент гр. И-35 _____
<p>Билет № 1</p> <p>1. Сила тяги реактивного двигателя. Удельная тяга. 2. Связь максимального давления и условий заряжания при сгорании пороха в постоянном объеме. Экспериментальное определение силы пороха и коволюма.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ.- М.: Оборонгиз, 1960.- 595 с. (базовая).
2. Феодосьев В.И., Синярёв Г.Б. Введение в ракетную технику. М.: Оборонгиз, 1961, 506 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/237988/> (дата обращения 15.05.2020).
3. Серебряков М.Е. Внутренняя баллистика ствольных систем и пороховых ракет. 3-е изд., перераб. и доп., М.: Оборонгиз, 1962, 703 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/413077/> (дата обращения 15.05.2020).
4. Ерохин, Б.Т. Теория и проектирование ракетных двигателей [Электронный ресурс] : учебник / Б.Т. Ерохин. – Электрон. изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 608 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60037>. – Загл. с экрана.
5. Денисюк А.П., Шепелев Ю.Г. Определение баллистических характеристик и параметров горения порохов и ТРТ: Лабораторный практикум. М.: РХТУ. 2009. – 136 с.

Б. Дополнительная литература

1. Юдаев Б.Н. Техническая термодинамика.- М.: Высшая школа, 1988. – 479 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/1559306/> (дата обращения 15.05.2020).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал "Химическая физика". ISSN: 0207-401X.
- Журнал "Физика горения и взрыва". ISSN: 0430-6228.
- Журнал "Аэрокосмическая техника" ("Ракетная техника и космонавтика"). ISSN: 0131-8209.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал "Propellants, Explosives, Pyrotechnics". ISSN: 0721-3115.
- Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.

Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твёрдых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fcdt.ru>.
- <https://www.roscosmos.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru/upload/rkt.pdf>.
- <http://mzperm.ru/products/9>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина "Внутренняя баллистика" включает 4 раздела, каждый из которых имеет определённую логическую завершённость. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в соответствии с требованиями данной программы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В процессе освоения дисциплины предусмотрен текущий контроль успеваемости в виде 3-х контрольных работ, оцениваемых в 10 баллов (2-я к.р.) и по 25 баллов (1-я и 3-я к.р.). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины заканчивается контролем его освоения в форме экзамена (максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов, итоговая оценка на экзамене – 100 баллов).

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина "Внутренняя баллистика" изучается в 6 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что обучающиеся в специалитете имеют определённую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам (физике, физической химии, технической термодинамике и теплотехнике, математике), а также по специальной дисциплине "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение", полученную ими на предыдущих курсах, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание обучающихся на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине "Внутренняя баллистика", является формирование у обучающихся широкого кругозора и эрудиции в области внутренней баллистики ствольных артиллерийских систем и ракетных двигателей различного назначения, понимания перспективных направлений развития этих систем и повышения их эффективности, представлений о современных подходах к оценке баллистических характеристик порохов и ТРТ, понимания существующих проблем и путей их разрешения. Преподаватель должен акцентировать внимание обучающихся на комплексном подходе при разработке порохов и ТРТ, взаимосвязи энергетических и баллистических параметров. При выборе материала для занятий и их проведении желательно обращаться к опыту ведущих отечественных предприятий, использовать их научно-информационные и рекламные материалы, проводить сравнительный анализ результатов инноваций на разных предприятиях отрасли.

В вводной лекции дисциплины следует остановиться на тенденциях развития методов внутренней баллистики, раскрыть связь баллистики и технологии производства порохов.

В разделе "Введение в ракетную технику. Основы внутренней баллистики РДТТ" рекомендуется вывести уравнение движения материальной точки переменной массы И.В. Мещерского, вывести и подробно рассмотреть формулу К.Э. Циолковского для идеальной скорости ракеты, а также формулу для действительной скорости полёта ракеты; основные законы движения газов и течение газа по соплу; формы сопел и режимы работы сверхзвукового сопла.

Основная задача раздела "Законы горения порохов и образования газов в постоянном объёме" состоит в выявлении связи между геометрией пороха и образованием

газов для порохов дегрессивной и прогрессивной формы; показать сложность явления действительного горения и несоответствие геометрического закона горения опытными данным; дать понятия о скорости газообразования и удельной интенсивности газообразования; определить зависимость давления от условий заряжания при горении пороха в постоянном объеме; разобрать учет теплотерь при горении пороха в постоянном объеме; рассмотреть вопрос определения зависимости $u(p)$ и энергетических характеристик пороха с помощью манометрической бомбы.

В разделе "Внутренняя баллистика ствольных систем" рассматриваются физические основы процесса выстрела и основные периоды движения снаряда, зависимости между параметрами в каждом периоде, баланс энергии при выстреле и основное уравнение внутренней баллистики, основные энергетические характеристики выстрела, основные задачи внутренней баллистики и решение ОЗВБ аналитическим методом Н.Ф.Дроздова.

Необходимой компонентой лекционных и лабораторных занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой образцы порохов, шашек ТРТ, зарядов и боеприпасов, используемых в отечественных образцах вооружений. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать обучающимся проработку дополнительной литературы по тематике занятия. Желательно стимулировать обучающихся к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторские занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.</p> <p>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с</p>

		<p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1- 2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно- справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p>	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>

6	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	<p>Справочно-правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	<p>Справочно-правовая система Гарант»</p>	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)
[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)
[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)
[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)
[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)
[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)
[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
 - Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
 - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" проводятся в форме лекций и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Макетный класс с размещёнными в нём макетами боеприпасов.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Макеты боеприпасов и метательных зарядов, образцы порохов, шашек твёрдого ракетного топлива, используемых в отечественных образцах вооружений.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копируемые аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Proffesional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<i>Раздел 1. Предмет и задачи баллистики</i>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - существующие и перспективные конструкции зарядов и пути увеличения эффективности их действия; - современный уровень (диапазоны изменения) энергетических и баллистических характеристик порохов и ТРТ; - баллистические характеристики основных типов артиллерийских и ракетных систем; 	Оценка за экзамен
<i>Раздел 2. Введение в ракетную технику. Основы внутренней баллистики РДТТ</i>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические и термодинамические процессы, происходящие в внутри камеры и сопла ракетного двигателя; - существующие и перспективные конструкции зарядов и пути увеличения эффективности их действия; - современный уровень (диапазоны изменения) энергетических и баллистических характеристик ТРТ; - баллистические характеристики основных типов ракетных систем; физические и термодинамические процессы, происходящие в внутри камеры и сопла ракетного двигателя; - взаимосвязь баллистических характеристик зарядов с энергетическими и геометрическими параметрами ЭМ; 	<p>Оценка за контрольную работу №1.</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<i>Раздел 3. Законы горения порохов и образования газов в постоянном объеме</i>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности газообразования при горении пороха в постоянном и переменном объеме; 	<p>Оценка за контрольную работу №2.</p> <p>Оценка за экзамен</p>

1	2	3
<p><i>Раздел 4. Внутренняя баллистика ствольных систем</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические и термодинамические процессы, происходящие в канале ствола орудия; - существующие и перспективные конструкции зарядов и пути увеличения эффективности их действия; - современный уровень (диапазоны изменения) энергетических и баллистических характеристик порохов; - баллистические характеристики основных типов артиллерийских систем; физические и термодинамические процессы, происходящие в канале ствола орудия; - взаимосвязь баллистических характеристик зарядов с энергетическими и геометрическими параметрами ЭМ. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать прямую и обратную задачи внутренней баллистики. 	<p>Оценка за контрольную работу №3.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Внутренняя баллистика"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
"Химическая физика энергонасыщенных материалов"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., заведующим кафедрой химии и технологии высокомолекулярных соединений

А.П. Денисюком,

ассистентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений

В.А. Сизовым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	13
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.1.	Рекомендуемая литература	14
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина "Химическая физика энергонасыщенных материалов" относится к дисциплинам специализации базовой части учебного плана (Б1.Б.31.03). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, математики, общей и неорганической, органической, аналитической химии, технической термодинамики и теплотехники, а также по специальным дисциплинам "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение" и "Внутренняя баллистика".

Цель дисциплины – изучение различных форм превращения энергонасыщенных материалов (ЭМ): взрывчатых веществ (ВВ), порохов, твердых ракетных топлив (ТРТ) и их компонентов – термическое разложение, горение, детонация, чувствительность к различным видам воздействия (начальному импульсу).

Задача дисциплины – является формирование у обучающихся четких представлений о строении ЭМ, особенностях термодинамики и кинетики химического превращения во всем многообразии условий, в которых они находятся в процессе производства, переработки, транспортировки, хранения и применения, а также изучение условий перехода одних форм самораспространяющегося химического превращения в другие, механизма горения различных ЭМ, структуры физико-химических волн горения и детонации, процессов инициирования, распространения и затухания волн.

Дисциплина "Химическая физика энергонасыщенных материалов" преподаётся в 7 и 8 семестрах. Контроль успеваемости обучающихся ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Химическая физика энергонасыщенных материалов" при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общекультурных:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Профессиональных:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических

процессов (ПК-11);

способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);

способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);

готовностью в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18).

Профессионально-специализированных:

способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);

способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);

готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- механизм самоускоряющихся химических реакций при превращении ЭМ;
- условия теплового, автокаталитического и цепного теплового взрыва;
- механизм термического разложения различных ВВ – компонентов порохов и ТРТ, энергии активации реакций, лимитирующих их распад, экспериментальные методы исследования и влияние на распад различных факторов;
- методы получения термической устойчивости порохов и ТРТ различного состава;
- требования к горению порохов и ТРТ, зависимость скорости горения от давления и начальной температуры заряда и их практическое значение;
- закономерности и механизм горения порохов на основе нитроцеллюлозы и смесевых топлив на основе различных окислителей (способных и неспособных к самостоятельному горению). Модели горения, зоны горения, тепловой баланс, ведущая зона горения, влияние на скорость горения порохов и ТРТ различных компонентов (металлы, ВВ, азидосоединения и др.);
- способы регулирования скорости горения баллистических и смесевых топлив и их зависимости от давления и от начальной температуры;
- неустойчивое горение ВВ и порохов. Причины и особенности горения порохов в ракетном двигателе и в канале ствола. Виды аномального горения и их устранение;
- механизм детонации газовых и конденсированных систем; основные параметры детонации (критический диаметр и скорость детонации) для различных ЭМ – ВВ, порохов и смесевых топлив на основе перхлората аммония;
- чувствительность ЭМ к различным воздействиям – механизм возбуждения и методы определения чувствительности к удару, тепловому воздействию, искре и пр. Разрушающее действие взрыва;
- возможности перехода горения в детонацию при получении баллистических

порохов. Методы устранения.

уметь:

- рассчитывать степень термического распада компонентов и композиций в течение гарантийных сроков хранения и при их получении;
- рассчитывать тепловой баланс при горении ЭМ;
- рассчитывать безопасные расстояния по действию ударной волны;
- предложить пути регулирования скорости горения и её зависимости от давления для ТРТ с заданной энергетикой и составом;
- оценить опасность изготовления и эксплуатации зарядов ТРТ и порохов в зависимости от их состава.

владеть:

- навыками безопасной работы с ВВ, порохами и ТРТ;
- методами определения кинетических параметров разложения порохов и ТРТ;
- методами определения температуры вспышки и времени её задержки;
- методами определения зависимости скорости горения от давления и начальной температуры заряда;
- методами расчета состава продуктов и температуры горения порохов и ТРТ, экспериментальным методом определения температуры горения;
- методами определения чувствительности порохов и ТРТ к различным импульсам (тепловому, механическому, детонационному).

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		7 семестр		8 семестр	
	В зачёт. единицах	В академ. часах	В зачёт. единицах	В академ. часах	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	11	396	9	324	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,89	176	4	144	0,89	32
Лекции (Лек)	1,78	64	1,78	64		
Практические занятия (ПЗ)	–	–	–	–		
Лабораторные занятия (Лаб)	3,11	112	2,22	80	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	5,11	184	4	144	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	5,11	0,2	–	–	1,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		183,8	4	144		39,8
Экзамен	1	36	1	36	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4	–	–
Подготовка к экзамену		35,6		35,6		–
Вид контроля:			Экзамен		Зачёт	

Виды учебной работы	Всего		7 семестр		8 семестр	
	В зачёт. единицах	В астр. часах	В зачёт. единицах	В астр. часах	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	11	297	9	243	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,89	132	4	108	0,89	24
Лекции (Лек)	1,78	48	1,78	48		
Практические занятия (ПЗ)	–	–	–	–		
Лабораторные занятия (Лаб)	3,11	84	2,22	60	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	5,11	138	4	108	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	5,11	0,15	–	–	1,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		137,85	4	108		29,85
Экзамен	1	36	1	36	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4	–	–
Подготовка к экзамену		35,6		35,6		–
Вид контроля:			Экзамен		Зачёт	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Лаб. работы	Самост. работа
1.	Раздел 1. Введение	6	3	-	3
1.1.	Цели, задачи курса и его содержание. Требования, предъявляемые к ВВ, порохам и ТРТ. Классификация ВВ по классам и устойчивости горения. Классификация порохов и ТРТ. Компонировка порохов и ТРТ.	2	1	-	1
1.2.	Применение порохов. Основные формы превращения ВВ и порохов.	4	2	-	2
2.	Раздел 2. Кинетика химических реакций горения и взрыва	24	3	9	12
2.1.	Скорость, порядок и энтальпия реакции, глубина превращения. Самоускоряющиеся химические реакции – основа процессов горения и детонации.	2	1		1
2.2.	Различные механизмы самоускорения реакций: тепловое ускорение, тепловой взрыв газов и конденсированных веществ. Индукционный период. Влияние размера заряда на возможность развития теплового взрыва.	20	1	9	10
2.3.	Автокаталитическое ускорение (автокаталитический тепловой взрыв). Цепной взрыв.	2	1		1
3.	Раздел 3. Основы технологии получения различных ЭНМ	52	10	16	26
3.1.	Общая характеристика процессов разложения ВВ и методы их изучения. Распад нитроэфиров. Классификация нитроэфиров по характеру распада.	22	3	8	11
3.2.	Распад нитросоединений и нитроаминов. Влияние на скорость распада агрегатного состояния ВВ.	6	3	-	3
3.3.	Стойкость ВВ и порохов и методы ее определения. Стабилизаторы химической стойкости.	24	4	8	12
4.	Раздел 4. Горение порохов и ТРТ	78	12	27	39
4.1.	Теория горения порохов и ТРТ	6	3		3
4.2.	Горение баллистических порохов	34	5	12	17
4.3.	Горение смесевых твердых топлив	38	4	15	19
5.	Раздел 5. Неустойчивое горение взрывчатых веществ, порохов и ТРТ	12	6	-	6
6.	Раздел 6. Регулирование скорости горения порохов и ТРТ	60	12	18	30
6.1.	Методы регулирования скорости горения	54	9	18	27

6.2.	Разброс скоростей горения	6	3	-	3
7.	Раздел 7. Детонация ВВ, порохов и ТРТ	12	6	-	6
8.	Раздел 8. Работа и разрушающее действие взрыва	12	6	-	6
9.	Чувствительность ВВ, порохов и ТРТ к различным воздействиям	32	6	10	16
9.1.	Возбуждение взрывчатого превращения тепловым импульсом	14	2	5	7
9.2.	Возбуждение взрыва при механических воздействиях	14	2	5	7
9.3.	Переход горения в детонацию	4	2	-	2
	Итого:	288	64	80	144
	Экзамен	36			
	Всего часов	324			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение.

Цели, задачи курса и его содержание. Требования, предъявляемые к ВВ, порохам и ТРТ. Классификация ВВ по классам и устойчивости горения. Классификация порохов и ТРТ. Компоновка порохов и ТРТ. Применение порохов. Основные формы превращения ВВ и порохов.

Раздел 2. Кинетика химических реакций горения и взрыва.

Скорость, порядок и энтальпия реакции, глубина превращения. Самоускоряющиеся химические реакции – основа процессов горения и детонации. Различные механизмы самоускорения реакций: тепловое ускорение, тепловой взрыв газов и конденсированных веществ. Индукционный период. Влияние размера заряда на возможность развития теплового взрыва. Автокаталитическое ускорение (автокаталитический тепловой взрыв). Цепной взрыв.

Раздел 3. Термическое разложение и химическая стойкость ВВ, порохов и ТРТ.

3.1. Общая характеристика процессов разложения ВВ и методы их изучения. . Распад нитроэфиров. Классификация нитроэфиров по характеру распада. Механизм реакций начальной стадии распада. Влияние строения нитроэфиров на скорость распада. Реакции, сопровождающие распад. Различные механизмы самоускорения процессов разложения нитроэфиров.

Кинетика и механизм разложения нитратов 1 группы. Кислый гидролиз нитроэфиров. Индукционный период. Влияние на распад нитроэфиров 1 группы воды, кислорода, кислот и щелочей.

Распад нитратов 2-ой и 3-ей групп. Влияние воды, кислорода, кислот и других веществ на разложение нитратов 2-ой и 3-ей групп.

3.2. Распад нитросоединений и нитроаминов. Влияние на скорость распада агрегатного состояния ВВ.

Термическое разложение основы баллистических порохов – систем нитроцеллюлоза-нитроглицерин. Влияние воды, кислорода, кислот на разложение порохов.

Особенности распада порохов с наполнителями.

Разложение перхлората аммония (ПХА) при удалении и в присутствии продуктов распада. Степень распада ПХА в различных условиях. Влияние дисперсности ПХА на скорость распада. Влияние различных добавок на распад. Распад смесей ПХА с органическими веществами.

3.3. Стойкость ВВ и порохов и методы ее определения. Стабилизаторы химической стойкости. Степень распада порохов и ТРТ при их производстве и хранении. Роль химической стойкости для гарантийных сроков хранения зарядов.

Раздел 4. Горение порохов и ТРТ.

4.1. Теория горения порохов и ТРТ.

Различные модели порохов. Требования, предъявляемые к горению порохов и ТРТ. Методы изучения процессов горения порохов и ТРТ. Определение зависимости скорости горения порохов от давления и начальной температуры заряда. Практическое значение указанных зависимостей. Определение распределения температуры в волне горения порохов и ТРТ. Тепловой баланс конденсированной фазы при горении порохов.

4.2. Горение баллистических порохов.

Механизм горения баллистических порохов. Многостадийность процесса горения. Ведущая стадия горения порохов. Влияние состава баллистических порохов на скорость их горения в различном интервале давления. Методы определения скорости горения

конденсированных систем. Бомба постоянного давления. Манометрическая бомба. Исследования структуры пламени.

Зависимость скорости горения пироксилиновых порохов от различных факторов.

4.3. Горение смесевых твердых топлив

Кинетический и диффузионный режимы горения. Горение перхлората аммония. Влияние горючего на горение ПХА. Зависимости скорости горения топлив от соотношения окислителя и горючего, природы связующего, дисперсности окислителя и металла. Модели горения СТТ. Закономерности горения топлив на основе быстрогорящих окислителей.

Горение систем на основе активного связующего и наполнителей, способных к самостоятельному горению. Геометрическая и физическая модели горения.

Горение систем на основе окислителей, неспособных к самостоятельному горению (нитрат калия, перхлорат калия и др.). Особенности горения пожаротушащих порохов. Полнота и устойчивость их горения при атмосферном давлении.

Раздел 5. Неустойчивое горение взрывчатых веществ, порохов и ТРТ

Критический и предельный диаметры горения и зависимость их величины от различных факторов (природы вещества, состава пороха, давления и т.д.).

Гидродинамическая неустойчивость горения газов и жидких ВВ.

Неустойчивое горение порошкообразных зарядов, содержащих поры и трещины. Горение в трещинах, щелях и порах. Влияние давления, размера пор и других факторов на возникновение неустойчивого горения.

Тепловой удар при горении кристаллов ВВ.

Раздел 6. Регулирование скорости горения порохов и ТРТ

6.1. Методы регулирования скорости горения ТРТ с помощью катализаторов. Закономерности влияния и механизм действия катализаторов на горение баллиститных ТРТ различного состава. Снижение зависимости скорости горения от давления. Регулирование скорости горения СТТ на основе ПХА с помощью катализаторов. Факторы, влияющие на катализ горения. Регулирование зависимости скорости горения порохов и ТРТ от начальной температуры заряда. Снижение скорости горения баллиститных и смесевых порохов.

Увеличение скорости горения с помощью быстрогорящих элементов. Фильтрационный метод. Метод теплопроводящих элементов.

6.2. Разброс скоростей горения порохов и ТРТ. Основные факторы (рецептурные, технологические), влияющие на величину разброса для баллиститных и смесевых порохов.

Особенности горения порохов в двигателях и ствольных системах. Влияние потока газов на скорость горения, резонансное горение и методы его устранения. Борьба с дульным и засопловым пламенем.

Раздел 7. Детонация ВВ, порохов и ТРТ.

Переход горения газов в детонацию. Нижний и верхний пределы взрыва. Детонация конденсированных ВВ.

Параметры детонации. Скорость детонации ВВ и зависимость её от различных факторов. Гидродинамическая теория. Давление в ударной и детонационной волне. Точка Чемпена-Жуге. Ширина зоны реакции при детонации. Механизм возбуждения и развития реакции при детонации. Пути образования очагов. Критический диаметр детонации. Детонационная способность различных ВВ, порохов и ТРТ и зависимость их от различных факторов (теплота взрыва, плотность, гомогенность, наличие твердых веществ и др.).

Раздел 8. Работа и разрушающее действие взрыва.

Местное, бризантное и фугасное действие взрыва. Методы оценки.

Ударные волны, тротиловый эквивалент. Расстояния, безопасные по действию ударной волны.

Раздел 9. Чувствительность ВВ, порохов и ТРТ к различным воздействиям.

Понятие о чувствительности ВВ. Различные виды начального импульса.

9.1. Возбуждение взрывчатого превращения тепловым импульсом. Чувствительность ВВ, порохов и ТРТ к тепловому импульсу. Нагрев и воспламеняемость порохов. Способы определения чувствительности к тепловому импульсу (температура вспышки, задержка вспышки, воспламенение ВВ и порохов).

9.2. Возбуждение взрыва при механических воздействиях. Механизм возникновения взрыва при ударе и трении. Разогрев при ударе и трении, виды очагов разогрева, их критический размер. Влияние газовых включений и твердых добавок на возникновение местных разогревов при механическом воздействии. Сенсibilизаторы и флегматизаторы. Методы определения чувствительности ВВ, порохов и ТРТ к механическим воздействиям (удару, трению, прострелу пулей и т.п.). Методы испытания: копры К-44-I и К-44-II, приборы №1, №2 и №3. Основные характеристики чувствительности. Чувствительность различных ВВ, баллиститных и смесевых порохов и их полуфабрикатов к различным механическим воздействиям. Влияние на чувствительность состава порохов и ТРТ и начальной температуры.

9.3. Переход горения в детонацию. Чувствительность ВВ, полуфабрикатов и готовых изделий баллиститных порохов и СТТ к ударной волне. Минимальный инициирующий импульс. Передача детонации на расстоянии. Методы определения. Влияние состава порохов и СТТ на их взрывчатые детонационные характеристики.

Переход горения ЭМ в детонацию в условиях производства. Механизм перехода. Низкоскоростная и высокоскоростная детонация. Методы оценки. Способы предотвращения перехода горения во взрыв.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате изучения дисциплины обучающийся должен:	Раздел								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Знать:									
1	– механизм самоускоряющихся химических реакций при превращении ЭМ;		+	+					+	
2	– условия теплового, автокаталитического и цепного теплового взрыва;		+	+					+	+
3	– механизм термического разложения различных ВВ – компонентов порохов и ТРТ, энергии активации реакций, лимитирующих их распад, экспериментальные методы исследования и влияние на распад различных факторов;			+					+	+
4	– методы получения термической устойчивости порохов и ТРТ различного состава;	+		+						
5	– требования к горению порохов и ТРТ, зависимость скорости горения от давления и начальной температуры заряда и их практическое значение;	+			+	+	+			
6	– закономерности и механизм горения порохов на основе нитроцеллюлозы и смесевых топлив на основе различных окислителей (способных и неспособных к самостоятельному горению). Модели горения, зоны горения, тепловой баланс, ведущая зона горения, влияние на скорость горения порохов и ТРТ различных компонентов (металлы, ВВ, азидосоединения и др.);				+	+	+			
7	– способы регулирования скорости горения баллиститных и смесевых топлив и их зависимости от давления и от начальной температуры;				+		+			
8	– неустойчивое горение ВВ и порохов. Причины и особенности горения порохов в ракетном двигателе и в канале ствола. Виды аномального горения и их устранение;	+				+				
9	– механизм детонации газовых и конденсированных систем; основные параметры детонации (критический диаметр и скорость детонации) для различных ЭМ – ВВ, порохов и смесевых топлив на основе перхлората аммония;								+	
10	– чувствительность ЭМ к различным воздействиям – механизм возбуждения и методы определения чувствительности к удару, тепловому воздействию, искре и пр. Разрушающее действие взрыва;	+								+
11	– возможности перехода горения в детонацию при получении баллиститных порохов. Методы устранения.								+	+
	Уметь:									

12	– рассчитывать степень термического распада компонентов и композиций в течение гарантийных сроков хранения и при их получении;		+	+							
13	– рассчитывать тепловой баланс при горении ЭМ;					+					
14	– рассчитывать безопасные расстояния по действию ударной волны;	+								+	
15	– предложить пути регулирования скорости горения и её зависимости от давления для ТРТ с заданной энергетикой и составом;					+		+			
16	– оценить опасность изготовления и эксплуатации зарядов ТРТ и порохов в зависимости от их состава.					+				+	+
	Владеть:										
17	– навыками безопасной работы с ВВ, порохами и ТРТ;					+	+	+	+	+	+
18	– методами определения кинетических параметров разложения порохов и ТРТ;		+	+							
19	– методами определения температуры вспышки и времени её задержки;		+								+
20	– методами определения зависимости скорости горения от давления и начальной температуры заряда					+	+	+			
21	– методами расчета состава продуктов и температуры горения порохов и ТРТ, экспериментальным методом определения температуры горения	+				+					
22	– методами определения чувствительности порохов и ТРТ к различным импульсам (тепловому, механическому, детонационному).									+	+
	Освоить компетенции:										
	Общекультурные компетенции:										
23	– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:										
24	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)					+	+	+		+	
25	– способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3)					+	+	+			
	Профессиональные компетенции										

26	– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10)	+		+	+		+	+		+
27	– способность применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертифицированные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11)		+	+	+		+			+
28	– способность планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12)			+	+		+			+
29	– способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13)		+	+	+		+			+
30	– готовность в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18)		+				+	+		
Профессионально-специализированные компетенции										
31	– Способность управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1)	+		+	+					+
32	– способность разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2)			+	+	+			+	
33	– готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3)			+	+		+	+	+	+
34	– готовность проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4)			+	+		+			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Химическая физика энергонасыщенных материалов» выполняется в соответствии с Учебным планом в 7 и 8 семестре и занимает 90 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 6 разделов дисциплины. В практикум входит 6 работ, примерно по 15 ч на каждую работу. В зависимости от трудоёмкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Химическая физика энергонасыщенных материалов», а также дает знания в области практического определения параметров горения и баллистических характеристик порохов и ТРТ, приобретение практических навыков работы с энергонасыщенными материалами и знакомство с методиками проведения испытаний.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 100 баллов (максимально по 18 баллов за работы 2-6 и 10 баллов за работу 1). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоёмкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Расчет термодинамических параметров в программном комплексе «REAL»	9
2	3	Определение скорости и кинетических параметров термического распада ВВ и порохов.	18
3	4	Экспериментальное определение температуры горения порохов и сравнение её с расчетным значением.	18
4	6	Определение зависимости скорости горения от давления в приборе постоянного давления	18
5	9	Определение чувствительности ВВ и порохов к удару, трению.	9
6	9	Определение температуры и времени задержки вспышки ВВ и порохов.	18

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Химическая физика энергонасыщенных материалов" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объёме 162 часа, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины 144 часа в 7 и 18 часов в 8 семестре. На подготовку к экзамену отводится 35,6 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекционных занятиях учебного материала;
- подготовку к контрольным работам по тематике дисциплины на основе проработки рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике дисциплины;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче экзамена (7 семестр) и зачёта (8 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 7 семестре предусмотрено 5 контрольных работ (по одной контрольной работе по разделам 1-2, 3, 4, 5-6 и 7-9). Максимальная оценка за контрольные работы составляет: №1 и 4 - 16 баллов, по 8 баллов за каждую; №2 и 5 – 24 баллов, по 12 баллов за каждую; №3 – 20 баллов.

Раздел 1.

Текущий контроль знаний по разделу 1 не предусмотрен.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 4 балла каждый.

Вопрос 1.1.

1. Основные формы превращения ВВ и порохов.
2. Скорость химических реакций и зависимость её от различных факторов.
3. Порядок реакции. Уравнение Аррениуса. Степень превращения вещества при протекании реакций.
4. Самоускоряющиеся реакции. Примеры тепловых взрывов при выстреле.
5. Тепловой взрыв в газах. Скорость теплоприхода и теплорасхода. Условия протекания реакции в форме взрыва.
6. Условия развития теплового взрыва. Влияние давления и температуры на развитие теплового взрыва. Индукционный период.
7. Тепловой взрыв конденсированных ВВ. Предвзрывной разогрев. Влияние размера заряда на развитие теплового взрыва.
8. Автокаталитическое самоускорение. Зависимость скорости реакции от времени. Автокаталитический тепловой взрыв.
9. Механизм цепного взрыва в газах нижний и верхний предел и зависимость их различных факторов. Цепно-тепловой взрыв. Примеры взрывов газов при выстреле.
10. Как изменятся условия для теплового взрыва шашки, если её диаметр увеличится в 2 раза, а температура переработки уменьшится с 95°C до 85°C; $K = 10^{15} \exp(-35000/RT)$, E – в кал/моль.
11. В каком из двух случаев вероятность развития теплового взрыва пороха будет выше:
 - 1) $K = 10^{17} \exp(-40000/RT)$ E, кал/моль

$$2) K = 10^{14} \exp(-29000/RT) \text{ Температура} - 100^{\circ}\text{C}.$$

12. Как изменятся условия теплового взрыва ВВ, если температура увеличится с 95°C при различных константах скорости реакции:

1) $Lg K_0 = 13$ $E = 20000$ кал/моль;

2) $Lg K_0 = 13$ $E = 36000$ кал/моль;

3) $Lg K_0 = 17$ $E = 28500$ кал/моль.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 6 баллов за каждый вопрос.

1. Общая характеристика распада ВВ и порохов. Методы изучения распада.
2. Влияние на распад веществ величины m/v .
3. Период полураспада веществ. Порядок реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов.
4. Стабилизаторы химической стойкости баллистических порохов. Механизм их действия.
5. Разложение ПХА в присутствии продуктов распада.
6. Классификация нитроэфиров по характеру распада.
7. Влияние наполнителей на распад систем НЦ-НГЦ.
8. Распад линейных циклических нитраминов.
9. Факторы, влияющие на распад НГЦ и НЦ..
10. Влияние различных добавок на разложение нитратов I группы.
11. Автокаталитическое ускорение реакций. Величина индукционного периода. Автокатализ при разложении НГЦ.
12. Распад ПХА. Причина торможения распада в замкнутом объеме. Кинетические параметры процесса распада ПХА.
13. Термическое разложение двухкомпонентных систем НЦ-НГЦ.
14. Влияние m/v на распад ПХА в замкнутом объеме.
15. Химическая стойкость порохов. Факторы, от которых она зависит. Методы оценки.
16. Влияние взрывчатых веществ на распад порохов.
17. Влияние H_2O и кислорода на распад двухкомпонентных систем НЦ-НГЦ.
18. Сопоставить термическую устойчивость (по начальной скорости и по характеру распада) следующих веществ: НГЦ, НЦ, тринитротолуол, гексанитроманит, ПХА, октоген.

19. Физическая и химическая стабильность ВВ и порохов. Методы определения химической стойкости. Допустимая степень разложения при производстве и хранении изделий.

20. При каких условиях произойдет большая степень распада веществ ($LgK_0 = 16 \text{ с}^{-1}$, $E = 149\,500 \text{ Дж/моль}$): а) $\tau = 40$ лет; $T = 20^\circ\text{C}$; б) $\tau = 40$ часов; $T = 110^\circ\text{C}$.

21. Как изменится скорость реакции, если температура увеличится с 80°C до 120°C ; при $E = 25000 \text{ кал/моль}$ и $E = 40000 \text{ кал/моль}$.

22. Определить максимальную температуру хранения изделий в течение 2 лет, если $\eta \leq 0,15\%$. Кинетические параметры начальной стадии распада $K_0 = 10^{13} \text{ с}^{-1}$, $E = 33 \text{ ккал/моль}$.

23. Можно ли обеспечить срок хранения пороха в течение 20 лет, при температуре 60°C , если допустимая степень распада $\eta = 0,1\%$, $E = 40000 \text{ кал/моль}$, $Lg K_0 = 15,9 \text{ с}^{-1}$.

24. Определить степень распада двух веществ при $t = 30^\circ\text{C}$ в течение $\tau = 10$ лет если для первого вещества $K_0 = 10^{14}$, $E = 30000 \text{ кал/моль}$, а для второго $K_0 = 10^{15}$, $E = 39 \text{ ккал/моль}$.

25. Можно ли хранить баллиститный порох в виде тонкосводных ($\sim 3 \text{ мм}$) элементов в течение 15 лет при $t = 35^\circ\text{C}$, если $K_0 = 10^{14} \text{ с}^{-1}$, $E = 30000 \text{ кал/моль}$.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 8 баллов за первый и второй вопрос, 4 балла за третий.

1. Модели горения порохов.
2. Ведущая стадия горения. Тепловой баланс к-фазы при горении.
3. Зависимость $u(p, T_0)$ порохов и ТРТ. Практическое их значение и регулирование.
4. Особенности горения ТРТ в двигателях.
5. Закономерности и механизм горения баллиститных порохов.
6. Разброс скоростей горения баллиститных и смесевых порохов.
7. Общие закономерности горения смесевых систем.
8. Различные окислители для смесевых систем.
9. Диффузионный и кинетический режим горения.
10. Механизм горения СТТ на основе ПХА.
11. Зависимость скорости горения СТТ на основе ПХА от различных факторов.
12. Особенности горения систем на основе быстрогорящих окислителей (АДНА и др.) по сравнению с системами на основе ПХА.

13. Горение смесевых составов на основе различных окислителей.
14. Сравнить механизм горения баллиститных порохов и СТТ на основе ПХА.
15. Ведущая стадия горения баллиститных и смесевых порохов на основе ПХА.
16. Неустойчивое горение ВВ, порохов и ТРТ. Причины и механизм.
17. Особенности горения систем на основе быстрогорящего связующего с низкоскоростного наполнителя (или не способного к самостоятельному горению).
18. Закономерности горения топлив на основе ПХА и АДНА.
19. Определение температурного профиля в волне горения порохов. Зоны горения и их протяженность.
20. Как изменится равновесное давление при использовании двух порохов, если поверхность горения возрастает в 1,5 раза, а $\sigma_{кр}$ уменьшится в 2 раза: значение ν для пороха № 1 равно нулю, а для пороха № 2 – 0,6.
21. Как изменится давление ($P_{равн.}$) в камере при горении шашки с канала, если $d_{кан} = 40$ см, а $d_{нар} = 120$ см, при законе скорости горения для заряда №1 $U = 13p^{0,5}$, а для заряда №2 - $U = 10p^{0,1}$ (давление в атм). Рассчитать газоприток в начале и в конце горения, а также давление в конце горения шашек, если начальное давление в обоих случаях равно 40 атм.
22. При $T_0 = -30^\circ\text{C}$ равновесное давление в камере составляет 40 кгс/см²; как оно изменится, если T_0 увеличится до $+40^\circ\text{C}$, при условиях:
 - а) $K_t = U_{+40}/U_{-40} = 1,3$; $\nu = 0,7$;
 - б) $\beta = 2 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.
23. Какое топливо выгоднее применять для ракетного двигателя, если T_0 изменяется на 100°C : а) $\nu = 0,6$; $\beta = 2 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$; б) $\nu = 0,3$; $\beta = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$; в) $\nu = 0,8$; $\beta = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

Разделы 5 и 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 4 балла за каждый вопрос.

1. Катализ горения баллиститных порохов.
2. Катализ горения смесевых порохов на основе ПХА.
3. Влияние состава порохов на скорость их горения.
4. Этапы развития катализа горения порохов и ТРТ.
5. Сравнение закономерностей катализа горения баллиститных порохов и смесевых порохов на основе ПХА.
6. Катализ горения низкокалорийных порохов.
7. Катализ горения высококалорийных порохов.

8. Критический диаметр горения ВВ порохов и СТТ.
9. Влияние диаметра заряда на характеристики горения. Практическое значение $d_{кр}$.
10. Разброс скоростей горения порохов и ТРТ различных партий.
11. Физические методы регулирования скорости горения порохов.
12. Газодинамические условия устойчивости горения ВВ. Влияние пористости заряда на закономерности горения порохов и СТТ.
13. Горение зарядов, содержащих поры. Возможные причины образования пор и трещин в заряде.
14. Катализ горения баллиститных порохов.

Разделы 7, 8 и 9. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса: по 4 балла за каждый вопрос.

1. Чувствительность смесевых и баллиститных топлив к механическим воздействиям.
2. Воспламеняемость ВВ при зажигании.
3. Методы определения чувствительности ВВ к удару и трению.
4. Чувствительность различных ВВ и порохов к тепловому импульсу. Методы определения.
5. Чувствительность ВВ к тепловому импульсу. Сравнить чувствительность баллиститных и смесевых топлив на основе ПХА.
6. Виды начального импульса и чувствительность ВВ, порохов и ТРТ к удару.
7. Чувствительность баллиститных и смесевых топлив на основе ПХА к механическим воздействиям.
8. Разрушающее действие взрыва. Приведенные расстояния.
9. Критический диаметр детонации различных ВВ и порохов.
10. Критические диаметры детонации смесевых и баллиститных порохов. Причины различия.
11. Переход горения ВВ (порохов и СТТ) во взрыв. Факторы, влияющие на ПГД при производстве порохов.
12. Сравнить детонационные характеристики баллиститных и смесевых топлив на основе ПХА.
13. Критический диаметр детонации. Методы определения. Значения $d_{кр}$ для различных ВВ и порохов.
14. Детонация конденсированных ВВ. Гидродинамическая теория детонации.
15. Скорость детонации ВВ и зависимость ее от различных факторов.

16. Механизм возбуждения и развития реакции при детонации.
17. Разрушаются ли кирпичные постройки при взрыве 12 тонн тротила на расстоянии 2 км от взрыва.
18. Определить безопасное расстояние для деревянных построек, если вес заряда ВВ равен 2 кг, а $Q_{\text{взр}} = 1300$ ккал/кг.
19. Разрушаются ли обычные здания при взрыве, произведенном на расстоянии 1 км, если заряд ВВ – 10 тонн, а $Q_{\text{взр}} = 1000$ ккал/кг. Определить давление во фронте детонационной волны, если плотность заряда $1,5 \text{ г/см}^3$, а $D = 7000$ м/с.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен, 8 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 4 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

Зачет с оценкой проходит в форме письменного отчёта в лабораторном журнале с устной защитой результатов всех работ лаборатории в 8 семестре с выставлением по итогу оценки.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен, 8 семестр – зачет с оценкой).

1. Основные типы порохов и твердых ракетных топлив (ТРТ).
2. Назначение компонентов, примерные составы ТРТ.
3. Основные формы превращения ВВ и порохов.
4. Скорость химических реакций и зависимость её от различных факторов. Порядок реакции. Уравнение Аррениуса. Степень превращения вещества при протекании реакций.
5. Самоускоряющиеся реакции. Примеры тепловых взрывов при выстреле.
6. Стабилизаторы химической стойкости баллиститных порохов. Механизм их действия.
7. Разложение ПХА в присутствии продуктов распада.
8. Классификация нитроэфиров по характеру распада.
9. Влияние наполнителей на распад систем НЦ-НГЦ.
10. Закономерности и механизм горения баллиститных порохов.
11. Разброс скоростей горения баллиститных и смесевых порохов.
12. Общие закономерности горения смесевых систем. Различные окислители для смесевых систем. Диффузионный и кинетический режим горения.
13. Механизм горения СТТ на основе ПХА. Зависимость скорости горения СТТ на основе ПХА от различных факторов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Базовая (фундаментальная) литература

1. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ. - М.: Оборонгиз, 1960.- 595 с.
2. Денисюк А.П. Горение порохов и ТРТ. М.: ЦНИИНТИ, 1988, 172 с (базовый учебник).
3. Дубина В.П., Денисюк А.П. Физико-химические свойства порохов и твердых ракетных топлив. М.: ЦНИИНТИ, 1980, 148 с (базовый учебник).
4. Андреев К.К. Термическое разложение и горение взрывчатых веществ – М., Наука, 1966. – 348 с.

Б. Основная литература

1. Денисюк А.П., Шепелев Ю.Г. Определение баллистических характеристик и параметров горения порохов и ТРТ: Лабораторный практикум. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 136 с.
2. Манелис Г.Б., Назин Г.М., Рубцов Ю.И., Струнин В.А. Термическое разложение и горение взрывчатых веществ и порохов. - М., Наука, 1996, 223с. / 3 экз. (РФФИ).
3. Синдицкий В.П., Серушкин В.В. Термическое разложение энергетических материалов. Издательский центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва, 2012, 152 с. /41 экз.
4. Синдицкий В.П., Егоршев В.Ю., Березин М.В., Серушкин В.В. Методы исследования горения энергетических материалов. Издательский центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва, 2010, 104 с. / 20 экз. (4826).

В. Дополнительная литература

1. Серушкин В.В. ,Синдицкий В.П. Термодинамика процессов горения и детонации. Издательский центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва, 2012, 112 с. / 40 экз. (4818).
2. Энергетические конденсированные системы. Краткий энциклопедический словарь/ Под ред. Б.П.Жукова. Изд. 2-е, исправл. – М.: Янус-К, 2000. 596 с. / 12 экз.
3. Беляев А.Ф. Горение, детонация и работа взрыва конденсированных систем. Изд-во «Наука», М., 1968. / 4 экз.
4. Кондриков Б.Н. Химическая термодинамика горения и взрыва. МХТИ, 1980, 80 стр. / 8 экз. (2078).
5. Рогов Н. Г., Ищенко М.А. Смесевые ракетные твердые топлива: Компоненты, требования, свойства. Учебное пособие. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2005. – 195 с. 32 экз.
6. Гремячкин В.М. Гетерогенное горение частиц твердых топлив. – М.: МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2015, 230 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106278>.
7. Рогов Н.Г., Груздев Ю.А. Физико-химические свойства порохов и твердых ракетных топлив. Санкт-Петербург. 2005, 200 с (базовый учебник).
8. Андреев В. В., Гуськов А. В., Милевский К. Е., Слесарева Е. Ю. Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. – М.: Юрайт, 2017, 323 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/teoriya-goreniya-i-vzryva-vysokoenergeticheskie-materialy-437947>.
9. Косточко А.В., Б.М. Казбан. Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства. Воспламенение и горение порохов и ракетных твердых топлив [Электронный ресурс] : учебное пособие — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2010, 213 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13314>.
10. Косточко А.В., Б.М. Казбан. Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства. Пороха и ракетные твердые топлива - источники тепловой энергии и газообразного рабочего тела [Электронный ресурс] : учебное пособие — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ, 2009, 256 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13315>.

11. Косточко А.В., Б.М. Казбан. Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства. Физико-химические свойства порохов и ракетных твердых топлив [Электронный ресурс] : учебное пособие — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ, 2011, 368 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13316>.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Физика горения и взрыва». ISSN: 0430-6228.
- Журнал «Горение и взрыв». ISSN: 2305-9117.
- Журнал "Химическая физика". ISSN: 0207-401X.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал «Combustion and Flame». ISSN: 0010-2180.
- Журнал «Central European Journal of Energetic Materials». ISSN: 1733-7178.
- Журнал «Propellants, Explosives and Pyrotechnics». ISSN: 1521-4087.
- Журнал «Journal of Propulsion and Power». ISSN: 0748-4658.
- Журнал «Thermochimica Acta». ISSN: 0059-6031.

Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твердых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fcdd.ru>.
- <https://www.roscosmos.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru/upload/rkt.pdf>.
- <http://mzperm.ru/products/9>.
- <https://varvsn.mil.ru/folder/1855>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина "Химическая физика энергонасыщенных материалов" включает 9 разделов, каждый из которых имеет определённую логическую завершённость. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в соответствии с требованиями данной программы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с

принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины ориентирована как на интерактивную работу обучающихся во время лекций, так и на самостоятельную работу обучающихся с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение лабораторных работ по тематике курса в 8 семестре обучения. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на лабораторные занятия.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора обучающегося в области современных представлений по химической физике энергонасыщенных материалов, термическому разложению; развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

В задачи выполнения лабораторных работ входит знакомство с правилами работы с энергонасыщенными материалами и опасными процессами, получение опыта обработки и анализа результатов исследования, приобретение навыков работы с информационными ресурсами, оформления экспериментального отчёта, формулирования выводов по работе, приобретение опыта изложения результатов проведённой научной работы.

На первом занятии обучающиеся должны пройти общий инструктаж по технике безопасности, сформировать подгруппы для совместного проведения лабораторных работ, согласовать с ведущим преподавателем маршрут прохождения лабораторного практикума.

Для прохождения лабораторного практикума каждому обучающемуся необходимо завести отдельный лабораторный журнал. Не допускается использование лабораторных журналов от других практикумов, а также ведение одного лабораторного журнала несколькими обучающимися.

При подготовке к лабораторным работам необходимо самостоятельно проработать соответствующие теоретические разделы курса, ознакомиться с порядком выполнения работы, используя методические указания к лабораторным работам, подготовить в лабораторном журнале таблицы для заполнения экспериментальными данными. Особое внимание следует уделять мерам техники безопасности при проведении каждой конкретной лабораторной работы. Допуск к лабораторной работе осуществляется только по результатам контрольного опроса по технике безопасности выполнения данной работы. Каждая лабораторная работа проводится строго под руководством и контролем преподавателя.

Отчёт по каждой лабораторной работе выполняются в форме самостоятельного исследования по заданной теме.

При выполнении указанных видов работ обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших исследований в области термического разложения, механизма и катализа горения энергонасыщенных материалов;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключая их простое перечисление и изложение.

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В процессе освоения теоретического курса в 7 семестре предусмотрен текущий контроль успеваемости в виде 5-ти контрольных работ, оцениваемых в 8 баллов (1-я и 4-я к.р.), 12 баллов (2-я и 5-я к.р.) и 20 баллов (3-я к.р.). Максимальная оценка текущей

работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение теоретического материала модулей 1-9 заканчивается контролем его освоения в форме экзамена (максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов), а лабораторных работ – в форме зачёта с оценкой.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина "Химическая физика энергонасыщенных материалов" изучается в 7 и 8 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что обучающиеся имеют определённую подготовку по основополагающим дисциплинам таким как физическая химия, термодинамика, высшая математика и физика, а также по специальному курсу "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение", определенный опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала, но, на момент изучения, имеют слабую подготовку по специальным дисциплинам профиля. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание обучающихся на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине "Химическая физика энергонасыщенных материалов", является заложение теоретических основ для последующего изучения технических дисциплин при подготовке специалиста, так как только глубокое знание перечисленных свойств ЭМ позволит целенаправленно получать ЭМ с заданными свойствами и обеспечить наибольшую безопасность технологических процессов и применение ЭМ. Большое внимание в курсе уделено взаимосвязи скорости горения, детонационных характеристик, химической стабильности, чувствительности и др. характеристик с химическим составом, структурой и физико-механическими свойствами ЭМ.

В разделе «Введение» следует остановиться на целях и задачах курса и его содержании, рассмотреть требования, предъявляемые к ВВ, порохам и ТРТ, представить классификацию ВВ по классам и устойчивости горения и классификацию порохов и ТРТ. Необходимо объяснить общие принципы компоновки порохов и ТРТ, рассказать об областях их применения, а также рассмотреть основные формы превращения ВВ и порохов.

В разделе «Кинетика химических реакций горения и взрыва» необходимо подробно остановиться на понятиях скорости, порядка и энтальпии реакции, глубины превращения.

Рекомендуется подробно рассмотреть самоускоряющиеся химические реакции – основу процессов горения и детонации. Следует обратить особое внимание на различные механизмы самоускорения реакций: тепловое ускорение, тепловой взрыв газов и конденсированных веществ, автокаталитическое ускорение (автокаталитический тепловой взрыв) и цепной взрыв, явление индукционного периода. В разделе рассматривается влияние размера заряда на возможность развития теплового взрыва. На практических занятиях следует рассмотреть принципы расчета вероятности теплового взрыва при хранении и переработки энергонасыщенных материалов. На лабораторных занятиях следует объяснить общие принципы термодинамического расчета индивидуальных веществ и композиций.

В разделе «Термическое разложение и химическая стойкость ВВ, порохов и ТРТ» в первую очередь необходимо представить общую характеристику процессов разложения ВВ и методы их изучения. Более подробно стоит остановиться на рассмотрении распада нитроэфиров – энергетической основы баллистических порохов, систем нитроцеллюлоза-нитроглицерин и разложение перхлората аммония. Необходимо дать общее представление о распаде других классов энергонасыщенных соединений. Рекомендуется постоянно подчеркивать роль химической стойкости использования и гарантийных сроков хранения зарядов. На лабораторных занятиях следует более подробно рассмотреть стойкость порохов и методы ее определения.

В разделе «Горение порохов и ТРТ» рекомендуется особое внимание уделить практическому значению зависимости скорости горения порохов от давления и начальной температуры заряда. Основная задача раздела – сформировать представление о механизме горения порохов на основе нитроцеллюлозы и смесевых твердых топлив на основе перхлората аммония, общее между ними и различия. На практических занятиях следует рассмотреть принципы расчета равновесного давления в ракетных двигателях и влияние зависимостей скорости горения от давления и от начальной температуры заряда на изменение равновесного давления при изменении параметров заряжания. На лабораторных занятиях следует подробно рассмотреть методы изучения процессов горения порохов и ТРТ и исследования структуры пламени, методы определения скорости горения конденсированных систем в бомбе постоянного давления и манометрической бомбе, в которых моделируются процессы, происходящие с зарядом с ракетном двигателе и артиллерийском стволе.

Основное внимание в разделе «Неустойчивое горение взрывчатых веществ, порохов и ТРТ» необходимо уделить разбору причин и факторов, приводящих к неустойчивому горению, объяснению процессов, приводящих к неустойчивому горению.

Основная задача раздела «Регулирование скорости горения порохов и ТРТ» состоит в изучении закономерностей влияния и механизма действия катализаторов на горение баллистических и смесевых ТРТ различного состава. На лабораторных занятиях желательно акцентировать внимание студентов на аккуратности и точности при проведении работ и важности точного определения скорости горения конденсированных систем для избежания разброса скоростей горения порохов и ТРТ. Следует рассмотреть основные факторы (рецептурные, технологические), влияющие на величину разброса для баллистических и смесевых порохов.

В разделе «Детонация ВВ, порохов и ТРТ» рассматриваются основные принципы перехода горения ЭМ в детонацию в условиях производства, механизм перехода и предотвращения перехода горения во взрыв.

В разделе «Работа и разрушающее действие взрыва» рассматриваются понятия об ударных волнах и тротиловом эквиваленте, методы оценки действия взрыва и определение безопасных расстояний для различных типов конструкций и человека.

В разделе «Чувствительность ВВ, порохов и ТРТ к различным воздействиям» рекомендуется подробно рассмотреть механизм возникновения взрыва при ударе и трении и чувствительность различных ВВ, баллистических и смесевых порохов и их

полуфабрикатов к различным механическим воздействиям. На лабораторных занятиях следует подробно рассмотреть основные характеристики чувствительности и продемонстрировать методы определения чувствительности к механическим воздействиям (удару, трению, прострелу пульей и т.п.).

Необходимой компонентой лекционных занятий по дисциплине является использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой образцы порохов, шашек ТРТ, зарядов и боеприпасов, используемых в отечественных образцах вооружений. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать обучающимся дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать обучающихся к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторские занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки»-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с</p>

		<p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1- 2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно- справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p>	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>

6	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	<p>Справочно-правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	<p>Справочно-правовая система Гарант»</p>	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Химическая физика энергонасыщенных материалов" проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Лабораторные учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием для проведения исследований, при необходимости компьютером с требуемым программным обеспечением, и средствами индивидуальной защиты. Два прибора постоянного давления БПД-300 для определения скорости горения и измерения температуры горения, манометрическая бомба для изучения характеристик горения в области высоких давлений, копёр К-44-II для определения чувствительности к удару, остированная установка для определения температуры и времени задержки вспышки, программный комплекс "Real" для определения термодинамических характеристик.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы образцов манометров и макеты боеприпасов и метательных зарядов, образцы порохов, шашек твёрдого ракетного топлива, используемых в отечественных образцах вооружений.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет, испытательное оборудование (прибор постоянного давления и манометрическая бомба), укомплектованные специальными измерительными приборами (преобразователи сигналов, усилители, цифровые осциллографы и АЦП, цифровые вольтметры, скоростные видеокамеры), для определения параметров горения порохов и ТРТ в широком диапазоне давления (от атмосферного до 400 МПа).

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине, справочные материалы, факультетская спецбиблиотека книжных изданий, журналов и диссертационных работ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы получения термической устойчивости порохов и ТРТ различного состава; - требования к горению порохов и ТРТ, зависимость скорости горения от давления и начальной температуры заряда и их практическое значение; - неустойчивое горение ВВ и порохов. Причины и особенности горения порохов в ракетном двигателе и в канале ствола. Виды аномального горения и их устранение; - чувствительность ЭМ к различным воздействиям – механизм возбуждения и методы определения чувствительности к удару, тепловому воздействию, искре и пр. Разрушающее действие взрыва. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать безопасные расстояния по действию ударной волны. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета состава продуктов и температуры горения порохов и ТРТ, экспериментальным методом определения температуры горения. 	Оценка за экзамен (7 семестр)
Раздел 2. Кинетика химических реакций горения и взрыва	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - механизм самоускоряющихся химических реакций при превращении ЭМ; - условия теплового, автокаталитического и цепного теплового взрыва; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать степень термического распада компонентов и композиций в течение гарантийных сроков хранения и при их получении; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения кинетических параметров разложения порохов и ТРТ; - методами определения температуры вспышки и времени её задержки. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр)</p> <p>Оценка за допуск к лабораторной работе №1 (8 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
Раздел 3. Термическое разложение и химическая стойкость ВВ, порохов и ТРТ	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - механизм самоускоряющихся химических реакций при превращении ЭМ; 	Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр)

	<p>- условия теплового, автокаталитического и цепного теплового взрыва;</p> <p>– механизм термического разложения различных ВВ – компонентов порохов и ТРТ, энергии активации реакций, лимитирующих их распад, экспериментальные методы исследования и влияние на распад различных факторов;</p> <p>– методы получения термической устойчивости порохов и ТРТ различного состава.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– рассчитывать степень термического распада компонентов и композиций в течение гарантийных сроков хранения и при их получении;</p> <p>– оценить опасность изготовления и эксплуатации зарядов ТРТ и порохов в зависимости от их состава.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками безопасной работы с ВВ, порохами и ТРТ;</p> <p>– методами определения кинетических параметров разложения порохов и ТРТ.</p>	<p>Оценка за допуск к лабораторной работе №2 (8 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Горение порохов и ТРТ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– требования к горению порохов и ТРТ, зависимость скорости горения от давления и начальной температуры заряда и их практическое значение;</p> <p>– закономерности и механизм горения порохов на основе нитроцеллюлозы и смесевых топлив на основе различных окислителей (способных и неспособных к самостоятельному горению). Модели горения, зоны горения, тепловой баланс, ведущая зона горения, влияние на скорость горения порохов и ТРТ различных компонентов (металлы, ВВ, азидосоединения и др.);</p> <p>способы регулирования скорости горения баллистических и смесевых топлив и их зависимости от давления и от начальной температуры.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– рассчитывать тепловой баланс при горении ЭМ;</p> <p>– предложить пути регулирования скорости горения и её зависимости от давления для ТРТ с заданной</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр)</p> <p>Оценка за допуск к лабораторной работе №3 (8 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>

	<p>энергетикой и составом.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками безопасной работы с ВВ, порохами и ТРТ; – методами определения зависимости скорости горения от давления и начальной температуры заряда; – методами расчета состава продуктов и температуры горения порохов и ТРТ, экспериментальным методом определения температуры горения. 	
<p>Раздел 5. Неустойчивое горение взрывчатых веществ, порохов и ТРТ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – требования к горению порохов и ТРТ, зависимость скорости горения от давления и начальной температуры заряда и их практическое значение; – закономерности и механизм горения порохов на основе нитроцеллюлозы и смесевых топлив на основе различных окислителей (способных и неспособных к самостоятельному горению). Модели горения, зоны горения, тепловой баланс, ведущая зона горения, влияние на скорость горения порохов и ТРТ различных компонентов (металлы, ВВ, азидосоединения и др.); - неустойчивое горение ВВ и порохов. Причины и особенности горения порохов в ракетном двигателе и в канале ствола. Виды аномального горения и их устранение; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками безопасной работы с ВВ, порохами и ТРТ; – методами определения зависимости скорости горения от давления и начальной температуры заряда. 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
<p>Раздел 6. Регулирование скорости горения порохов и ТРТ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – требования к горению порохов и ТРТ, зависимость скорости горения от давления и начальной температуры заряда и их практическое значение; – закономерности и механизм горения порохов на основе нитроцеллюлозы и смесевых топлив на основе различных окислителей (способных и неспособных к самостоятельному горению). Модели горения, зоны горения, тепловой баланс, ведущая зона горения, влияние на скорость горения порохов и ТРТ различных компонентов (металлы, ВВ, 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр)</p> <p>Оценка за допуск к лабораторной работе №4 (8 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>

	<p>азидосоединения и др.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы регулирования скорости горения баллистических и смесевых топлив и их зависимости от давления и от начальной температуры; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - предложить пути регулирования скорости горения и её зависимости от давления для ТРТ с заданной энергетикой и составом; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками безопасной работы с ВВ, порохами и ТРТ; – методами определения зависимости скорости горения от давления и начальной температуры заряда. 	
<p>Раздел 7. Детонация ВВ, порохов и ТРТ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – механизм детонации газовых и конденсированных систем; основные параметры детонации (критический диаметр и скорость детонации) для различных ЭМ – ВВ, порохов и смесевых топлив на основе перхлората аммония; – возможности перехода горения в детонацию при получении баллистических порохов. Методы устранения. – основные параметры детонации (скорость, критический диаметр и скорость детонации) для различных ЭМ. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценить опасность изготовления и эксплуатации зарядов ТРТ и порохов в зависимости от их состава. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками безопасной работы с ВВ, порохами и ТРТ; – методами определения чувствительности порохов и ТРТ к различным импульсам (тепловому, механическому, детонационному). 	<p>Оценка за контрольную работу №5 (7 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>

<p>Раздел 8. Работа и разрушающее действие взрыва</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – механизм самоускоряющихся химических реакций при превращении ЭМ; – условия теплового, автокаталитического и цепного теплового взрыва; – механизм термического разложения различных ВВ – компонентов порохов и ТРТ, энергии активации реакций, лимитирующих их распад, экспериментальные методы исследования и влияние на распад различных факторов; – чувствительность ЭМ к различным воздействиям – механизм возбуждения и методы определения чувствительности к удару, тепловому воздействию, искре и пр. Разрушающее действие взрыва. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать безопасные расстояния по действию ударной волны. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками безопасной работы с ВВ, порохами и ТРТ. 	<p>Оценка за контрольную работу №5 (7 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
<p>Раздел 9. Чувствительность ВВ, порохов и ТРТ к различным воздействиям</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – условия теплового, автокаталитического и цепного теплового взрыва; – механизм термического разложения различных ВВ – компонентов порохов и ТРТ, энергии активации реакций, лимитирующих их распад, экспериментальные методы исследования и влияние на распад различных факторов; – чувствительность ЭМ к различным воздействиям – механизм возбуждения и методы определения чувствительности к удару, тепловому воздействию, искре и пр. Разрушающее действие взрыва; – возможности перехода горения в детонацию при получении баллистических порохов. Методы устранения. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценить опасность изготовления и эксплуатации зарядов ТРТ и порохов в зависимости от их состава. 	<p>Оценка за контрольную работу №5 (7 семестр)</p> <p>Оценка за допуск к лабораторным работам №5 и №6 (8 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>

	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- навыками безопасной работы с ВВ, порохами и ТРТ;- методами определения температуры вспышки и времени её задержки;- методами определения чувствительности порохов и ТРТ к различным импульсам (тепловому, механическому, детонационному).	
--	---	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Химическая физика энергонасыщенных материалов"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Физика и химия полимеров"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., профессором, главным специалистом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений Ю.М. Лотменцевым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	12
6.	Практические и лабораторные занятия	14
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	14
6.2.	Лабораторные занятия	14
7.	Самостоятельная работа	14
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	15
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	15
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	15
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	15
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	18
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
9.1.	Рекомендуемая литература	18
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	19
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	19
10.	Методические указания для обучающихся	20
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
11.	Методические указания для преподавателей	21
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	21
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	21
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	22
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	31
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	31
13.2.	Учебно-наглядные пособия	31
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	31
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	31
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	31
14.	Требования к оценке качества освоения программы	32
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина "Физика и химия полимеров" относится к дисциплинам специализации базовой части учебного плана (Б1.Б.31.04). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, математики, общей и неорганической, органической, аналитической химии, физической химии, поверхностных явлений и дисперсных систем, а также по специальной дисциплине "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение".

Цель дисциплины состоит в изучении основных свойств полимеров и их взаимосвязи с химическим строением и структурой полимеров, способов синтеза и модификации полимеров, в том числе: с механическими и эксплуатационными свойствами полимеров в различных фазовых и релаксационных состояниях, свойствами полимерных композитов. В дисциплине уделяется специальное внимание вопросам физики полимерных энергетических материалов.

Задача дисциплины состоит в формировании у обучающихся системных знаний в области физической химии и химии полимеров, понимании перспективных направлений синтеза полимеров для энергонасыщенных материалов, представлений о способах синтеза и путей совершенствования энергонасыщенных полимеров с взрывоопасными функциональными группами. В результате изучения курса обучающийся должен приобрести навыки использования теоретических представлений для практического применения при разработке энергонасыщенных полимерных материалов и способов их переработки в изделия.

Дисциплина "Физика и химия полимеров" преподаётся в 7 семестре. Контроль успеваемости обучающихся ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);

- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);

способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

способность применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);

способность планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12).

- готовностью в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18).

Профессионально-специализированных:

- способностью управлять технологическими процессами получения полимеров, композиционных полимерных материалов и изделий из них, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);

- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);

- готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);

- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания полимеров, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- классификацию и строение полимеров, особенности надмолекулярной организации полимеров;

- влияние молекулярного строения и надмолекулярной структуры полимеров на их релаксационные, реологические и механические свойства;

- механизмы деформирования и разрушения полимерных материалов, особенности физико-механических свойств полимеров, находящихся в различных фазовых и релаксационных состояниях;

- термодинамику растворов полимеров, методы прогнозирования растворимости полимеров, методы оценки термодинамической устойчивости полимерных материалов;

- методы регулирования физико-механических и технологических свойств полимерных материалов с помощью пластификаторов;

- основные типы полимеров и методы их синтеза, способы регулирования молекулярно-структурных свойств полимеров при синтезе, способы создания заданной молекулярной структуры полимеров, основные типы и механизм химических реакций процессов структурирования (отверждения) полимеров.

Уметь:

- определять температуры стеклования и текучести полимерных материалов;

- определять физико-механические характеристики (прочность, разрывная деформация, модуль упругости) полимерных материалов;

- проводить оценку термодинамической совместимости пластификаторов с полимерами и термодинамической устойчивости полимерных композитов;

- определять молекулярные параметры полимеров и вулканизационных сеток;

- проводить научно-обоснованный выбор полимеров для энергетических материалов.

Владеть:

- представлениями о современном уровне полимерной химии, о многообразии практического применения полимерных материалов, об основных полимеризационных и поликонденсационных процессах, о классификации полимеров и типах полимеров, применяемых в качестве компонентов энергетических материалов;

- навыками изучения и обобщения информации в области разработки, исследования и применения полимеров для энергетических материалов.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	360
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,78	136
Лекции	2	72
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64
Самостоятельная работа (СР):	5,22	188
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5,22	188
Виды контроля:		
<i>Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)</i>	–	–
Экзамен (если предусмотрен УП)	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6
Вид итогового контроля:	Экзамен	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	270
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,78	102
Лекции	2	54
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48
Самостоятельная работа (СР):	5,22	141
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5,22	141
Виды контроля:		
<i>Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)</i>	–	–
Экзамен (если предусмотрен УП)	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Лаб. работы	Самост. работа
ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ		260	48	48	164
1. Строение и свойства полимеров		63	15	16	32
	1.1. Введение. Предмет и задачи курса. 1.2. Строение макромолекул и классификация полимеров. 1.3. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение.	8	4	-	4
	1.4. Гибкость макромолекул	7	3	-	4
	1.5. Релаксационные процессы в полимерах	24	4	8	12
	1.6. Строение полимерных тел 1.6.1. Фазовые состояния полимеров. 1.6.2. Кристаллические и аморфные полимеры.	24	4	8	12
2. Деформация и разрушение полимеров		55	9	24	22
	2.1. Основные виды деформации 2.2. Деформация полимеров в высокоэластическом состоянии. 2.3. Деформация полимеров в стеклообразном и кристаллическом состояниях. 2.4. Прочность и процессы разрушения.	55	9	24	22
3. Растворы полимеров		62	12	14	36
	3.1. Особенности растворения полимеров. 3.2. Фазовое равновесие в системах полимер – растворитель. 3.3. Термодинамика растворов полимеров.	40	8	8	24
	3.4. Пластификация полимеров	22	4	6	12
ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ		64	24	16	24
4. Синтез полимеров					
	4.1. Радикальная полимеризация 4.2. Ионная полимеризация 4.3. Ступенчатая полимеризация	26	14	-	12
5. Отверждение и структурирование полимеров		20	6	8	6
6. Полимеры для энергетических материалов		18	4	8	6
	Итого:	324	72	64	188
	Экзамен	36			36
	Всего часов	360			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ

1. Строение и свойства полимеров

1.1. Цели, задачи и основные разделы курса

Значение дисциплины для подготовки обучающихся в области технологии и материаловедения энергетических полимерных композиций. Понятие о типах полимерных композиций. Связь дисциплины с общетеоретическими и специальными курсами.

1.2. Строение макромолекул и классификация полимеров

Регулярные и нерегулярные полимеры. Конфигурация и конформация макромолекул. Макромолекула, цепь, элементарное звено. Молекулярная масса основного звена и макромолекулы. Высокополимеры и олигомеры. Линейные, разветвленные и пространственные полимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Энергии связи между атомами в полимерной цепи. Сополимеры. Статистические сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры.

1.3. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение

Понятие о полидисперсности полимеров. Среднечисловая и среднемассовая молекулярная массы. Интегральные и дифференциальные кривые молекулярно-массового распределения. Молекулярно-структурные характеристики сетчатых полимеров. Плотность пространственной сетки и способы её выражения.

Методы измерения молекулярной массы. Осмометрический, криоскопический и эбулиоскопический методы. Метод светорассеяния. Метод вискозиметрии. Уравнение Марка–Хаувинка–Куна. Методы оценки молекулярно-массового распределения. Коэффициент полидисперсности. Методы фракционирования. Метод гельпроникающей хроматографии. Масс-спектрометрический метод MALDI-TOF.

1.4. Гибкость макромолекул

Внутреннее вращение в макромолекулах. Свободно сочленённая цепь и цепь с фиксированными валентными углами. Свободное и заторможенное вращение. Потенциальный барьер вращения. Поворотные изомеры. Гош- и транс-форма. Внутреннее вращение и гибкость цепи. Термодинамическая гибкость цепи, определяющая конформацию изолированной макромолекулы в равновесном состоянии. Термодинамическая вероятность цепи, выраженная формулой Гаусса. Наивероятнейшее и среднеквадратичное расстояние между концами свободно сочленённой и реальной цепи. Параметры термодинамической гибкости цепи: сегмент Куна, персистентная длина, параметр Флори. Кинетическая гибкость цепи, отражающая скорость перехода из одной конформации в другую и проявляющаяся при взаимодействии полимера с внешним полем (механическим, электрическим, магнитным). Кинетический сегмент. Зависимость кинетической гибкости от потенциального барьера вращения, температуры, плотности сетки сшитого полимера. Гибкоцепные и жесткоцепные полимера. Конфигурации и конформации макромолекул. Конформации клубка, спирали; вытянутая конформация (стержень, "коленчатый вал"), складчатая конформация.

1.5. Релаксационные процессы в полимерах

Время и спектр времен релаксации. Критерий Деборы. Релаксационные (физические) состояния аморфных полимеров. Особенности молекулярного движения в полимерах, находящихся в стеклообразном, высокоэластическом и вязкотекучем состояниях. Термомеханический метод исследования полимеров. Температуры стеклования и текучести. Механизм структурного стеклования. Теории стеклования. Структурное и механическое стеклование. Влияние химического строения макромолекул и степени полимеризации на температуры стеклования и текучести. Экспериментальные методы измерения температуры стеклования: дилатометрия, термомеханический, дифференциальный термический анализ и дифференциальная сканирующая

калориметрия, методы основанные на измерениях модуля упругости, диэлектрических и механических потерь.

1.6. Строение полимерных тел

1.6.1. Фазовые состояния полимеров. Агрегатные и фазовые состояния веществ. Кристаллическое, жидкостное (аморфное) и жидкокристаллическое фазовые состояния. Термодинамическое и структурное понимание фазы. Фазовые переходы. Методы изучения фазового состояния и структуры полимеров.

1.6.2. Кристаллические и аморфные полимеры. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров. Рентгенограммы кристаллических полимеров. Степень кристалличности. Кристаллографическая ячейка. Морфология – совокупность наблюдаемых структурных образований, их форма и границы, взаимное расположение и иерархия. Основные морфологические формы кристаллических полимеров. Монокристаллы и складчатая конформация макромолекул. Кристаллы с выпрямленными и сложенными цепями. Ламели. Сферолиты. Модели структуры аморфных и кристаллических полимеров. Кинетические особенности кристаллизации полимеров. Жидкокристаллические полимеры. Ориентированное состояние полимеров Явления ориентации в процессах переработки полимеров.

Раздел 2. Деформационные свойства и прочность полимеров

2.1. Основные виды деформации и разрушения. Хрупкое и пластическое разрушение; деформации, предшествующие разрушению. Деформационная кривая. Относительное и остаточное удлинение. Разрушающее напряжение. Закон Гука. Уравнения деформации упругих, пластичных, упруговязких и вязкоупругих тел. Явления релаксации напряжения и ползучести.

2.2. Деформация полимеров в высокоэластическом состоянии. Термодинамика высокоэластической деформации идеального каучука. Влияние плотности сетки на модуль упругости. Эластичность реального каучука. Уравнения Уолла и Муни– Ривлина Релаксационный характер высокоэластической деформации. Равновесный и релаксационный модули упругости. Принцип температурно-временной суперпозиции и его применение для расчета релаксационных характеристик полимеров. Уравнение Вильямса–Лэнделла–Ферри. Деформация эластомеров при циклическом нагружении Гистерезисные явления и механические потери.. Влияние скорости нагружения на температуру стеклования и модуль упругости.

2.3. Деформация стеклообразных и кристаллических полимеров. Явление вынужденной эластичности. Предел вынужденной эластичности и его зависимость от температуры и скорости нагружения. Температура хрупкости. Закономерности деформации кристаллических полимеров.

2.4. Прочность и процессы разрушения. Прочность и долговечность. Методы оценки деформационно-прочностных свойств полимеров. Теоретическая и техническая прочности. Механизмы разрушения. Термодинамическая и кинетическая концепции разрушения. Термофлуктуационная теория прочности. Уравнение Журкова, физический смысл коэффициентов уравнения. Основные стадии разрушения полимеров. Критерий Бейли. Факторы, влияющие на прочность. Особенности разрушения полимеров в различных релаксационных состояниях. Прочность и разрушение полимеров при циклических и ударных нагрузках. Способы повышения прочности.

Раздел 3. Растворы полимеров

3.1. Особенности растворения полимеров. Ограниченное и неограниченное растворение. Растворение и набухание полимеров. Степень набухания. Факторы, определяющие растворение и набухание: природа полимера и растворителя, гибкость цепи, молекулярная масса полимера, плотность упаковки макромолекул, неоднородность по химическому строению, надмолекулярная структура, температура.

3.2. Фазовое равновесие в системах полимер – растворитель. Правило фаз Гиббса, его применение к растворам полимеров. Жидкостное и кристаллическое разделение раствора на две фазы. Диаграммы состояния растворов полимеров. Бинодаль. Спинодаль. Верхние и нижние критические температуры растворения (ВКТР и НКТР). Влияние молекулярной массы полимера на положение ВКТР и НКТР. Термодинамическая устойчивость растворов. Механизм фазового распада растворов полимеров. Бинодальный и спинодальный распад. Критерии термодинамической устойчивости. Устойчивые, метастабильные, лабильные системы и фазы.

Полимерные гели (студни). Отличие гелей от растворов. Классификация гелей. Термообратимые и термонеобратимые гели. Однофазные и двухфазные гели.

3.3. Термодинамика растворов полимеров. Общие термодинамические соотношения. Свободная энергия, энтальпия и энтропия смешения. Тепловые эффекты растворения и их зависимость от состава и свойств компонентов раствора. Параметры растворимости. Зависимость энтальпии смешения от параметров растворимости компонентов раствора. Прогнозирование взаимной растворимости полимеров и растворителей с помощью параметров растворимости. Одномерная, двухмерная и трёхмерная модели растворимости. Методы расчёта и экспериментальных измерений параметров растворимости.

Теория Флори–Хаггинса, ее основные предпосылки. Уравнение Флори–Хаггинса. Параметр энергетического взаимодействия (параметр Хаггинса) и его физический смысл. Особенности термодинамики растворения кристаллических и стеклообразных полимеров.

Термодинамика набухания сетчатых полимеров. Уравнение Флори–Ренера. Типы полимерных сеток, содержащих растворитель (сетки первого и второго типа). Влияние плотности сетки на термодинамическое сродство компонентов. Применение уравнения Флори–Ренера для измерения плотности сетки в сшитом полимере.

3.4 Пластификация полимеров.

Задачи и механизм пластификации. Молекулярная и межструктурная пластификация. Требования к пластификаторам. Виды пластификаторов. Эффективность действия пластификаторов и ее связь с видом и концентрацией пластификатора. Уравнения Журкова, Каргина–Малинского, Фокса. Пластификация полимера полимером. Термодинамическая устойчивость пластифицированных полимеров и экспериментальные методы ее оценки.

4. Синтез полимеров

Функции полимеров в энергонасыщенных материалах. Требования к полимерам.

4.1. Радикальная полимеризация

Механизм радикальной полимеризации. Основные стадии полимеризации. Способы иницирования. Реакции роста, обрыва и передачи цепи. Инициаторы, ингибиторы и регуляторы полимеризации. Факторы, влияющие на регулярность строения макромолекул, молекулярную массу и молекулярно-массовое распределение. Сополимеризация. Влияние активности мономеров на состав сополимера. Способы проведения полимеризации.

4.2. Ионная полимеризация

4.2.1. Катионная полимеризация. Катализаторы катионной полимеризации. Типы мономеров. Полимеризация гетероциклических и ненасыщенных соединений. Реакции образования активного центра, роста, обрыва и передачи цепи. Виды и характеристики эластомеров с низкой степенью непередельности. Бутилкаучук, простые полиэферы.

4.2.2. Анионная полимеризация. Катализаторы анионной полимеризации. Типы мономеров. Особенности реакций роста и обрыва цепи. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, получаемых методом анионной полимеризации. “Живые” макромолекулы. Получение блок-сополимеров. Термоэластопласты. Стереоспецифическая полимеризация. Получение стереорегулярных

полимеров. Синтез олигомеров с концевыми функциональными группами. Способы проведения ионной полимеризации.

4.3. Ступенчатая полимеризация

4.3.1. Типы реакций ступенчатой полимеризации. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Факторы, влияющие на молекулярную массу и молекулярно-массовое распределение. Трёхмерная поликонденсация. Методы проведения реакций поликонденсации.

4.3.2. Виды и свойства полимеров, получаемых методом ступенчатой полимеризации. Простые и сложные полиэфиры, полиамиды, полисульфиды, полиуретаны и полиэфируретаны. Эпоксидные смолы.

5. Отверждение и структурирование полимеров

Полимерные сетки и способы их получения. Отверждающие и вулканизирующие системы. Стадии процессов структурирования и отверждения. Требования к сшивающим агентам. Механизмы реакций структурирования и отверждения. Структурирование ненасыщенных эластомеров. Серные вулканизирующие системы, ускорители и активаторы. Сшивание эластомеров с низкой степенью неопределённости, системы на основе производных хинона и ди-N-оксидов. Особенности отверждения олигомеров с концевыми функциональными группами. Отверждение гидроксил- и карбоксилсодержащих полимеров. Отверждение тиоколов, полиуретанов и эпоксидных смол. Отверждение энергонасыщенных полимеров.

6. Полимеры для энергетических материалов

6.1. Виды и характеристики энергетически неактивных эластомеров, получаемых методами радикальной и ионной полимеризации. Неопределённые каучуки. Олигомеры с концевыми функциональными группами. Бутадиеновые, бутадиен-нитрильные и карбоксилированные каучуки. Каучуки с концевыми карбоксильными и гидроксильными группами. Блок-сополимеры, Низкомолекулярные каучуки – блок-сополимеры бутадиена и изопрена с концевыми гидроксильными и эпоксидными группами.

6.2. Энергонасыщенные полимеры

Энергонасыщенные полимеры в технологии порохов и ТРТ. Основные классы синтетических энергонасыщенных полимеров. Типы эксплозифорных групп. Виды энергонасыщенных синтетических полимеров. Поливинилнитрат, глицидилазидные, оксирановые и оксетановые полимеры. Способы синтеза, строение, свойства. Проблемы применения энергонасыщенных полимеров в составах порохов и ТРТ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате изучения дисциплины обучающийся должен:	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
1.	– классификацию и строение полимеров;	+		
2.	– способы измерения молекулярной массы и ММР полимеров;	+		
3.	– влияние строения полимеров на их релаксационные, реологические и механические свойства;	+	+	
4.	– термодинамику растворов полимеров, методы прогнозирования растворимости полимеров, методы оценки термодинамической устойчивости пластифицированных полимерных материалов.		+	
5.	– механизмы деформирования и разрушения полимеров, особенности физико-механических свойств полимеров в различных фазовых и релаксационных состояниях;			+
6.	– химию и способы синтеза полимеров с различным химическим строением;	+	+	+
7.	– химическое строение и основные характеристики полимерных компонентов энергетических материалов;	+	+	+
8.	– способы отверждения полимеров.			+
	Уметь:			
9.	– определять температуры стеклования и текучести полимерных материалов;		+	
10.	– определять физико-механические характеристики (прочность, деформация, модуль упругости) полимерных материалов;			+
11.	– проводить оценку термодинамической совместимости пластификаторов с полимерами;			+
12.	– определять молекулярные параметры вулканизационных сеток; проводить выбор сшивающих агентов для создания пространственно-сшитых полимерных систем с различным химическим строением, осуществлять контроль за процессами отверждения энергетических материалов.	+	+	+
13.	– проводить выбор полимерных компонентов энергетических материалов в соответствии с требованиями по проектируемым технологическим и эксплуатационным свойствам изделий;	+	+	+
	Владеть:			
14.	– навыками изучения и обобщения информации в области химии, физики и технологии полимерных материалов.	+	+	+
	Освоить компетенции:			
	Общекультурные:			
15.	– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).	+	+	+
	Общепрофессиональные:			
16.	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+
17.	– способность профессионально использовать современное		+	+

	технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).			
	<i>Профессиональные:</i>			
18.	– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);	+	+	+
19.	– способность применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);		+	+
20.	– способность планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12).		+	+
	<i>Профессионально-специализированные компетенции:</i>			
21.	– готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);		+	+
22.	– способность управлять технологическими процессами получения полимеров, композиционных полимерных материалов и изделий из них, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);	+	+	+
23.	– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).		+	+
24.	– способность разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки специалистов по специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" предусмотрено проведение лабораторных работ по дисциплине "Физика и химия полимеров" в объёме 64 час (1,78 зач. ед.) в 7 семестре. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области практического определения релаксационных и механических свойств полимеров, термодинамической устойчивости полимерных систем, расширение знаний в области химии энергетических полимерных материалов.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	Раздел	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	1, 2, 3	Исследование фазовых и релаксационных переходов в полимерах с помощью дифференциального сканирующего калориметра DSC Mettler-Toledo.	22
2.	1, 2, 3	Исследование механических свойств полимеров с помощью термомеханического анализатора ТМА Mettler-Toledo.	18
3	1, 2	Исследование деформационных и прочностных свойств полимеров с помощью испытательной машины Р-5.	8
4	5, 6	Изучение отверждения ненасыщенных каучуков отверждающей системой на основе ди-N-оксид-1,3-динитрил-2,4,6-триэтилбензола	16

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Физика и химия полимеров" предусмотрена самостоятельная работа студента в объёме 188 час. На подготовку к экзамену отводится 35,6 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- подготовку к теоретическому коллоквиуму (допуску) к выполнению лабораторных работ по тематике курса на основе проработки рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике курса;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче экзамена по курсу и зачёта по лаборатории.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с

указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Текущий контроль освоения материала разделов 1-3 проводится в форме письменных индивидуальных контрольных работ (по 20 баллов каждая). Максимальная суммарная оценка по всем контрольным точкам составляет 60 баллов.

Примеры вопросов при текущем контроле.

1. Принцип метода ДСК.
2. Перечислите примеры релаксационных и фазовых переходов.
3. Различие в строении атактических и изотактических полимеров.
4. Почему величины молекулярной массы полимера, определенные с помощью различных методов существенно различаются?
5. Как измерить температуру хрупкости полимера, используя методы механических испытаний?
6. Какими характеристиками должен обладать полимер, для того чтобы изготовленные из него конструкции эффективно гасили ударные нагрузки?
7. Зависимость молекулярной массы кинетического сегмента от гибкости макромолекулы.
8. В чем сущность термомеханического метода исследования свойств полимеров. Как с помощью этого метода изучить процесс сшивания макромолекул при вулканизации резины?
9. Почему в технические условия на полимеры необходимо включать не только значения средней молекулярной массы, но и сведения о ММР?
10. Приведите примеры строения макромолекул, имеющих различные конфигурации.
11. Какие основные типы релаксационных процессов отражает релаксационный спектр линейного полимера? Различие между структурным и механическим стеклованием.
12. Полиэфируретаны и способы их синтеза.
13. Каучуки с концевыми функциональными группами, особенности синтеза и отверждения.
14. Энергонасыщенные полимеры и способы их синтеза.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по разделам 1-6 проводится в форме устного опроса во время экзамена. Билет для проведения экзамена содержит 2 вопроса, максимальная оценка за вопрос – 20 баллов, максимальная общая оценка на экзамене – 40 баллов. Общая оценка экзамена складывается путем суммирования оценок текущего контроля и ответа на экзамене. Максимальная оценка экзамена – 100 баллов.

1. Молекулярно-массовое распределение, методы оценки ММР. Причины различия ММР полимеров, получаемых методами радикальной и анионной полимеризации.
2. Нарисуйте зависимость модуля упругости линейного полимера от температуры в диапазоне температур $T_1 - T_2$ ($T_1 < T_c < T_2$). Как изменится вид этой зависимости при введении в полимер пластификатора?

3. Надмолекулярная структура кристаллических полимеров, степень кристалличности и её влияние на механические свойства полимеров.
4. Изменение свободной энергии смешения полимеров с растворителями. Виды диаграмм состояния. Предел совместимости пластификаторов с полимерами и методы его определения.
5. Физические и фазовые состояния полимеров и их природа. Термомеханический метод изучения деформационных свойств полимеров. Как определить плотность пространственной сетки полимера с помощью механических методов?
6. Применение метода ДСК для изучения полимерных материалов.
7. Релаксационные явления в полимерах. Время и спектр времен релаксации, их зависимость от строения полимера и температуры.
8. Конформация свободно сочлененной цепи. Виды конформаций макромолекул. Влияние химического строения макромолекул на конформацию.
9. Механизм стеклования. Структурное и механическое стеклование. Методы определения. Практическое значение T_g .
10. Уравнение Журкова. Как экспериментально определить значения коэффициентов τ_0 , U_0 и γ в уравнении Журкова? Причины отклонений экспериментальных данных от результатов расчёта с помощью уравнения Журкова.
11. Сетчатые полимеры. Плотность пространственной сетки и методы ее определения. Дефекты сеток. Влияние дефектности на механические свойства сшитых полимеров.
12. Параметры растворимости. Оценка взаимной растворимости компонентов с помощью параметров растворимости.
13. Влияние химического строения макромолекул на жесткость цепи. Статистический сегмент Куна.
14. Теория растворов Флори-Хаггинса. Параметр Хаггинса.
15. Термодинамика деформации и природа сил упругости полимера.
16. Фазовое равновесие в растворах полимеров. Механизм фазового расслоения. Методы определения совместимости полимеров с пластификаторами.
17. Равновесный и релаксационный модуль упругости. Зависимость релаксационного модуля от температуры и скорости деформирования.
18. Пластификация полимеров. Механизм пластификации, эффективность действия пластификаторов. Какие экспериментальные методы можно использовать для оценки эффективности пластификатора?
19. Зависимость высокоэластической деформации от напряжения, уравнения Уолла и Муни-Ривлина и их применение для экспериментального измерения плотности сетки.
20. Диаграммы фазового состояния растворов полимеров, предел совместимости растворителя с полимером, методы оценки термодинамической устойчивости.
21. Влияние температуры на скорость деформации, принцип температурно-временной суперпозиции. Уравнение ВЛФ и его практическое значение.
22. Прочность и долговечность полимеров. Флуктуационная теория прочности.
23. Явление вынужденной высокоэластичности, Предел вынужденной эластичности, температура хрупкости и методы их определения.
24. Деформация полимеров в высокоэластическом состоянии. Природа эластичности.
25. Особенности деформации полимеров при динамическом нагружении. Механические потери, модуль и тангенс угла механических потерь.
26. Деформация кристаллических полимеров. Предел текучести и природа деформационных процессов.
27. Теоретическая и практическая прочность полимеров. Факторы, влияющие на прочность и пути её увеличения.

28. Особенности деформации полимеров при динамическом нагружении. Как определить температуру стеклования полимера?
29. Влияние температуры на скорость деформации, принцип температурно-временной суперпозиции. Как определить релаксационный модуль композиции на основе полимера при ее долговременном хранении.
30. Достоинства и недостатки теории Флори-Хаггинса.
31. Уравнение Журкова. Долговечность каких полимеров может быть описана уравнением Журкова?
32. Параметры растворимости. Методы определения одномерного и трехмерного параметра растворимости.
33. Применение метода ТМА для изучения полимерных материалов.
34. Коэффициент полидисперсности. Методы определения. Какие свойства полимера он характеризует?
35. Зависимость высокоэластической деформации от напряжения, уравнение Муни-Ривлина. Физический смысл коэффициентов уравнения Муни-Ривлина.
36. Основные типы реакций синтеза полимеров. Механизм радикальной полимеризации.
37. Основные стадии полимеризации. Способы инициирования.
38. Реакции роста, обрыва и передачи цепи. Инициаторы, ингибиторы и регуляторы полимеризации.
39. Влияние различных факторов на процесс радикальной полимеризации и свойства получаемых полимеров.
40. Что такое гель-эффект?
41. Сополимеризация. Влияние активности мономеров на состав сополимера.
42. Типы реакций ионной полимеризации. Катионная полимеризация. Катализаторы. Реакции образования активного центра, роста, обрыва и передачи цепи.
43. Что такое гель-эффект?
44. Анионная полимеризация. Катализаторы полимеризации. Особенности реакций роста и обрыва цепи. “Живые” макромолекулы. Получение блок-сополимеров.
45. Стереоспецифическая полимеризация. Получение стереорегулярных полимеров.
46. Что такое гель-эффект?
47. Равновесная поликонденсация. Виды мономеров. Факторы, влияющие на молекулярную массу и ММР.
48. Что такое гель-эффект?
49. Трёхмерная поликонденсация.
50. Какие причины вызывают обрыв цепи при поликонденсации.
51. Побочные процессы при поликонденсации.
52. Чем отличается поликонденсация от полимеризации.
53. Какова схема роста цепи при поликонденсации?
54. Приведите основные особенности протекания процессов поликонденсации. Какие мономеры могут использоваться в указанных процессах?
55. Реакции, протекающие при синтезе полиуретанов.
56. Основные стадии отверждения. Требования к сшивающим агентам.
57. Механизмы реакций отверждения. Отверждение ненасыщенных эластомеров. Серные системы отверждения, ускорители и активаторы процесса отверждения.
58. Отверждающие системы на основе производных хинона.
59. Отверждение гидроксил- и карбоксилсодержащих полимеров.
60. Отверждение эпоксидных смол.
61. Отвердители ТОН и их применение для сшивания полимеров.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример экзаменационных билетов

Итоговый контроль освоения материала курса проводится по теоретической части курса, включающей контрольные вопросы по материалу разделов 1-7 в форме устного экзамена в 7 семестре и по экспериментальной части курса в форме письменного отчёта в лабораторном журнале с устной защитой результатов всех работ лаборатории в 7 семестре с выставлением по итогу зачёта.

Пример экзаменационного билета

<p>"Утверждаю" Зав. кафедрой ХТВМС</p> <hr/> <p>А.П. Денисюк " " _____ 20__ г.</p>	<p style="text-align: center;">Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра ХТВМС</p> <p style="text-align: center;">Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"</p> <p style="text-align: center;">Дисциплина: Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение</p>
<hr/>	
<p>" " _____ 20__ г.</p> <p>Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Термодинамика растворов полимеров. Параметры растворимости и их применение для прогнозирования растворимости пластификаторов в полимерах.2. Синтез полиэфируретанов. Исходные компоненты, методы регулирования молекулярной массы, Способы отверждения.	<p style="text-align: right;">Студент гр. И-45 _____</p>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Тагер, А. А. Физико-химия полимеров: учебное пособие / А. А. Тагер ; ред. А. А. Аскадский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Научный мир, 2007. - 573 с.
2. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения - М.: Высшая школа, 1992. - 512 с.
3. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров - М.: Химия, 1989. - 432 с.
4. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Ю.Д. Семчиков. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 368 с.

Б. Дополнительная литература

1. Лотменцев, Ю. М. Учебные материалы по курсу "Физика и химия полимеров" [Электронный ресурс] / Ю. М. Лотменцев. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012.
2. Лотменцев Ю.М., Плешаков Д.В. Синтетические полимеры – компоненты энергетических материалов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 108 с.
3. Лотменцев Ю.М., Кондакова Н.Н. Термодинамическая устойчивость пластифицированных полимеров. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 60 с.
4. Лотменцев Ю.М., Плешаков Д.В. Термодинамическая совместимость пластифицированных полимеров. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000. - 50 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Журнал "Высокомолекулярные соединения".
2. Журнал "Пластические массы ". ISSN: 0554-2901
3. Журнал "Propellants, Explosives, Pyrotechnics". ISSN: 0721-3115.
4. Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
5. Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
6. Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических

советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс "Физика и химия полимеров" включает 6 разделов, каждый из которых имеет определённую логическую завершённость. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение лабораторных работ по тематике курса в 7 семестре обучения. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на лабораторные занятия.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора обучающегося в области современных представлений о физике и химии полимеров, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

При выполнении указанных работ обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области физики полимеров энергонасыщенных материалов;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В процессе освоения теоретического курса в 7 семестре предусмотрен текущий контроль успеваемости в виде 3-х контрольных работ, оцениваемых в 20 баллов. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение теоретического материала разделов 1-6 заканчивается контролем его освоения в форме экзамена (максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов).

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина "Физика и химия полимеров" изучается в 7 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты имеют определённую подготовку по основополагающим дисциплинам (физике, математике, физической химии, органической химии, поверхностные явления и дисперсные системы), а также по специальному курсу "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение", опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине "Физика и химия полимеров", является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области физики и химии полимеров, в том числе энергонасыщенных полимерных материалов, понимания перспективных направлений развития, понимания существующих проблем и путей их разрешения.

Необходимой компонентой лекционных и лабораторных занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов

(например, Power Point в составе Microsoft Office, Chem Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объёме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым

дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
	<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»</p>	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.</p> <p>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		<p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора – 747 661-28</p> <p>Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
	<p>Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность – сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г.</p> <p>Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>

	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).</p>	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
	<p>БД ВИНТИ РАН</p>	<p>Принадлежность – сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>

	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
	<p>Справочно-правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
	<p>Справочно-правовая система Гарант»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

		ip-адресам.	
	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
0	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

		пользователей РХТУ с любого компьютера.	
1	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
2	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета

		<p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	
3	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
4	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
5	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.</p>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

		html <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotecaccess</p>	
6	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>
7	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
8	Электронные ресурсы издательства	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по</p>

	SpringerNature	<p>(Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<p>различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt- Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
9	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт -</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных</p>

		https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
0	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.
2	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).
3	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	
4	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	<p>Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.</p>

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

- Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:
1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
 2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
 3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
 4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
 5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
 6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
 7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
 8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
 9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
 10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
 11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
 - Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
 - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Физика и химия полимеров" проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Лаборатория, содержащая следующее научное оборудование: дифференциальный сканирующий калориметр, приборы для термомеханического и термогравиметрического анализа, интерференционный диффузиометр, испытательная машина Р-5 для измерения прочностных и деформационных свойств полимеров, технические и аналитические весы.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Образцы полимеров, пластификаторов и энергетических полимерных композитов.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине, справочные материалы, факультетская спецбиблиотека книжных изданий, журналов и диссертационных работ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Номер лицензии	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License	47837475	4	Бессрочная
2	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License	47837477	4	Бессрочная
3	OriginPro 8.5	Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10. Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)	1	Бессрочная
4	ПО "STAR" для системы термического анализа Mettler Toledo	Договор с ЗАО «Меттлер – Тоledo Восток», № V06-54/0513-100 от 01.02.2006 г	Опция ПО Multimodule operation	1	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Раздел 1. Строение и свойства полимеров	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию и строение полимеров; - способы измерения молекулярной массы и ММР полимеров, - принципы методов исследования структуры полимеров; - особенности конформационного строения макромолекул и их влияния на свойства полимерных тел. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
Раздел 2. Деформация и разрушение полимеров	<p><i>Знает:</i> - основные виды релаксационных состояний полимеров;</p> <p>- закономерности влияния температурно-временных факторов на деформационные свойства полимеров.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять температуры стеклования и текучести полимерных материалов <p><i>Владеет:</i> навыками изучения и обобщения информации в области исследования и применения полимерных материалов.</p>	<p>Оценки за контрольную работу №2 (7 семестр) и устные ответы при сдаче лабораторных работ</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
Раздел 3. Растворы полимеров	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Закономерности растворения полимеров, термодинамику их растворов, методы прогнозирования растворимости полимеров и методы оценки термодинамической устойчивости полимерных материалов <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить оценку совместимости пластификаторов с полимерами; - определять молекулярные параметры вулканизационных сеток. 	<p>Оценки за устные ответы при допуске и сдаче лабораторных работ.</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
Раздел 4. Синтез полимеров	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способы синтеза полимеров с различным химическим строением; - химическое строение и основные характеристики полимерных компонентов энергетических материалов; <p><i>Умеет:</i> проводить выбор полимерных компонентов энергетических материалов в соответствии с требованиями по проектируемому технологическим и эксплуатационным свойствам изделий;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками изучения и обобщения информации в области исследования и применения полимерных материалов.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
Раздел 5. Отверждение и структурирование полимеров	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - химию синтеза полимеров; - строение и основные характеристики полимерных компонентов энергетических материалов; 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>

	<p>- способы отверждения полимеров. <i>Умеет:</i> проводить выбор сшивающих агентов для создания пространственно-сшитых полимерных систем, осуществлять контроль за процессами отверждения. <i>Владеет:</i> навыками изучения и обобщения информации в области исследования и применения полимерных материалов.</p>	
Раздел 6. Полимеры для энергетических материалов	<p><i>Знает:</i> - химию и способы синтеза полимеров с различным химическим строением; - химическое строение и основные характеристики полимерных компонентов энергетических материалов; <i>Умеет:</i> проводить выбор полимерных компонентов энергетических материалов в соответствии с требованиями по проектируемому технологическому и эксплуатационным свойствам изделий; <i>Владеет:</i> навыками изучения и обобщения информации в области исследования и применения полимерных материалов.</p>	Оценка за экзамен (7 семестр)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Учёного совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Физика и химия полимеров"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Технология переработки энергонасыщенных материалов"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.х.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Д.В. Плешаковым,

старшим преподавателем кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Д.Б. Михалевым,

ассистентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
В.А. Сизовым.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	13
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.1.	Рекомендуемая литература	14
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина "Технология переработки энергонасыщенных материалов" относится к дисциплинам специализации базовой части учебного плана (Б1.Б.31.06). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области дисциплин естественно-научного цикла - неорганической, органической, аналитической, физической, коллоидной химии; физики и математики, процессов и аппаратов, ОХТ и других, а также специальных дисциплин физики и химии полимеров.

Цель дисциплины – ознакомление обучающихся со способами производства и переработки порохов, твердых ракетных топлив и других композиционных полимерных материалов на основе целлюлозы и ее производных, аппаратами и режимами производства и переработки, а также физико-химическими основами протекающих процессов.

Задача дисциплины – приобретение обучающимися теоретических и практических навыков для разработки композиций с заданными свойствами, ознакомление со способами производства полимерных материалов на основе целлюлозы и ее производных: нитроцеллюлозы (НЦ), порохов (П), карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и других; изучение механизма и кинетики процессов получения НЦ, нитроглицерина (НГЦ) и способов их производства; изучение взаимосвязи технологических и эксплуатационных характеристик полимерных материалов с качеством исходного сырья и полуфабрикатов.

Дисциплина "Технология переработки энергонасыщенных материалов" преподаётся в 8 семестре. Контроль успеваемости обучающихся ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Технология переработки энергонасыщенных материалов" при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способность к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональных:

способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

способность добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техник безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);

способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4).

Профессионально-специализированных:

способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);

способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные методы получения и требования к исходным продуктам;
- теоретические основы процессов нитрования целлюлозы и многоатомных спиртов, кислотного и щелочного гидролиза нитроэфиров, изготовления порохов и ТРТ;
- конструкции и принцип действия аппаратов, технологические режимы производства;
- физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов и переработке масс;
- технологические схемы производства НЦ, НГЦ, порохов, твердых ракетных топлив и других композиционных полимерных материалов на основе целлюлозы и ее производных;
- требования по технике безопасности и охране труда.

уметь:

- решать экологические проблемы при производстве нитроэфирных пластификаторов, порохов, ТРТ;
- рассчитывать характеристики процесса нитрации многоатомных спиртов;
- составлять технологическую схему производства, подбирать аппараты для изготовления ЭНМ и определять параметры технологических процессов их получения;
- прогнозировать и регулировать эксплуатационные свойства порохов, ТРТ и полимерных композиционных материалов;

владеть:

- практическими навыками получения НЦ, НГЦ и других нитратов многоатомных спиртов в лабораторных условиях;
- практическими навыками получения порохов, твердых ракетных топлив и полимерных композиционных материалов на основе нитроцеллюлозы в лабораторных условиях;
- практическими навыками определения механических и реологических характеристик порохов и ТРТ.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	11	396
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,33	192
Лекции (Лек)	1,78	64
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	3,11	112
Самостоятельная работа (СР):	4,67	168
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,67	168
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Экзамен	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	11	297
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,33	144
Лекции (Лек)	1,78	48
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	3,11	84
Самостоятельная работа (СР):	4,67	126
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,67	126
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Самост. работа
1.	Раздел 1. Введение. Цели, задачи и основные разделы курса	8	4	-	-	4
2.	Раздел 2. Производство нитроэфиров	106	12	8	40	46
2.1.	Физико-химические основы получения нитроэфиров	52	4	3	27	18
2.2.	Стабилизация нитроэфиров	29	4	2	13	10
2.3.	Непрерывные способы производства нитроэфиров	25	4	3	-	18
3.	Раздел 3. Производство пироксилиновых порохов (ПП)	82	12	-	34	36
4.	Раздел 4. Производство баллиститных порохов (БП)	134	24	8	34	68
4.1.	Подготовка и дозирование отдельных компонентов	29	6	-	9	14
4.2.	Технологические схемы изготовления пороховых масс баллиститного типа	39	8	4	-	27
4.3.	Переработка баллиститных масс	57	8	4	18	27
5.	Раздел 5. Сгорающие гильзы	8	4	-	-	4
6.	Раздел 6. Конверсионные производства	22	8	-	4	10
	Итого:	360	64	16	112	168
	Экзамен	36				
	Всего часов	396				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Цели, задачи и основные разделы курса

Пороха, сгорающие гильзы - как энергетически активные полимерные материалы со специфическими свойствами. Характерные отличия их производства от других полимерных композиций.

Применение полимерных материалов на основе целлюлозы и ее производных и порохов в различных областях народного хозяйства. Основные виды НЦ, виды, типовые составы и условные обозначения порохов на основе НЦ, назначение компонентов.

Конверсия пороховой промышленности. Использование целлюлозного сырья, технологических приемов и частично оборудования для изготовления полимерных композиционных материалов мирного времени.

Раздел 2. Производство нитроэфиров

2.1. Этерификация спиртов азотной кислотой и смесями на ее основе - получение нитроэфиров. Механизм и кинетика нитрования спиртов. Влияние свойств глицерина и других низкомолекулярных спиртов, состава и свойств этерифицирующих агентов на процесс нитрации.

Характерные особенности многостадийного процесса нитрации целлюлозы (смачивание, капиллярная пропитка волокна нитрующим агентом, собственно реакция этерификации, диффузионное выравнивание концентраций этого агента в объеме волокна). Основные свойства целлюлозы, влияющие на процесс этерификации: природа и физическая форма сырья, величина удельной поверхности, структурная неоднородность (соотношение аморфных и кристаллических участков), доступность и реакционная способность гидроксильных групп, содержание гидрофобных примесей, влажность и другие). Возможность использования новых видов и форм целлюлозного сырья. Рецептурно-технологические факторы, влияющие на процесс этерификации целлюлозы: состав нитрующей смеси и отработанной кислоты, модуль, температура и время нитрации. Возможность повышения активности нитрующих смесей: использование H_3PO_4 , ангидридов кислот и других реагентов, а также растворителей при нитрации спиртов. Кислотный гидролиз, окисление и другие побочные процессы при нитрации спиртов. Отделение нитроэфиров от отработанных кислот. Рекуперация и регенерация отработанных кислот.

2.2. Удаление из нитроэфиров остатков кислот, побочных веществ и нестойких примесей. Регулирование степени полимеризации, вязкости, растворимости НЦ на стадии стабилизации. Стабилизация в кислой и щелочной средах, влияние рецептурно-технологических факторов. Механизм и практическое использование кислотного и щелочного гидролиза. Измельчение НЦ. Отжим НЦ от воды.

2.3. Технологическая схема непрерывного способа производства нитроцеллюлозы. Подготовка целлюлозы и способы ее дозирования в нитратор. Приготовление кислотных смесей и их составы для получения НЦ различных видов. Кислотооборот в производстве НЦ. Расчет состава рабочей нитросмеси и отработанной кислоты. Предварительная стабилизация НЦ. Измельчение НЦ и окончательная ее стабилизация. Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды при производстве НЦ. Особенности изготовления лакового коллоксилина. Технические характеристики НЦ и области их применения.

Технологические схемы непрерывного производства НГЦ и его аналогов (сепарационный, бссепарационный и инжекторный).

Подготовка спиртов. Получение рабочих нитросмесей. Рециркуляция отработанной кислоты. Сепарация нитроэфиров от отработанных кислот. Стабилизация нитроэфирных пластификаторов. Решение экологических проблем при производстве нитроэфирных пластификаторов. Техника безопасности и охрана труда.

Раздел 3. Производство пироксилиновых порохов (ПП)

Водоотжим, обезвоживание пироксилинов. Физико-химические особенности процесса обезвоживания, влияние на него различных факторов. Конструктивно-технологические особенности процессов водоотжима и обезвоживания.

Особенности процесса пластификации НЦ при изготовлении ПП. Влияние различных факторов на качество ПП и расход растворителя. Аппаратурное оформление процесса. Особенности реологических свойств ПП.

Принципиальное устройство формующих аппаратов. Принципиальное устройство резательных аппаратов. Физико-химические процессы, протекающие при удалении растворителей. Аппаратурное оформление фазы. Рекуперация легколетучих пластификаторов.

Технологические схемы производства ПП.

Раздел 4. Производство баллиститных порохов (БП)

4.1. Принципиальное устройство дозаторов, гидрофобизаторов.

Физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов баллиститных масс (БМ). Роль водной среды. Основные факторы, определяющие качество БМ. Особенности смачивания, капиллярной пропитки, сорбции. Принципиальное устройство аппаратов фазы смешения.

4.2. Полунепрерывная и непрерывные схемы изготовления БМ. Отжим БМ от воды. Принципиальное устройство центрифуг и отжимных прессов для отжима. Анализ проблем безопасности и экологии при получении БМ. Обратное водоснабжение. Биохимическая очистка сточных вод.

4.3. Особенности реологических свойств БМ. Вальцевание БМ. Физико-химические процессы при вальцевании. Принципиальное устройство вальц-аппаратов. Сушка полуфабриката. Физико-химические особенности и аппаратурное оформление фазы сушки. Таблетирование полуфабриката. Назначение операции и принципиальное устройство таблетирующего пресса.

Прессование полуфабриката. Понятие о коэффициентах вытяжки, технологичности, обжатия. Аутогезионная прочность и зависимость ее от различных факторов. Принципиальное устройство формующих прессов. Виды потоков в экструдере. Решение вопросов безопасности при прессовании. Виды и причины брака при прессовании.

Фаза резки. Принципиальное устройство резательных устройств.

Завершающие операции. Дефектоскопирование. Механическая обработка, бронирование.

Технологические схемы переработки.

Раздел 5. Сгорающие гильзы

Сгорающие гильзы - как энергетически активные полимерные материалы со специфическими свойствами. Принципиальная схема их производства.

Раздел 6. Конверсионные производства

Особенности реологических и технологических свойств аэрозольобразующих пожаротушащих композиций (АПК). Производство аэрозольобразующих пожаротушащих композиций (АПК).

Производство КМЦ. Физико-химические основы процесса, использование оборудования пороховых заводов.

Производство нитролаков, нитролинолеума. Специфические требования к компонентам, блок-схема производства.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	Раздел					
		1	2	3	4	5	6
	Знать:						
1	– основные методы получения и требования к исходным продуктам;	+	+	+	+	+	+
2	– теоретические основы процессов нитрования целлюлозы и многоатомных спиртов, кислотного и щелочного гидролиза нитроэфиров, изготовления порохов и ТРТ;	-	+	+	+	-	-
3	– конструкции и принцип действия аппаратов, технологические режимы производства;	-	+	+	+	+	+
4	– физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов и переработке масс;	-	+	+	+	-	-
5	– технологические схемы производства НЦ, НГЦ, порохов, твердых ракетных топлив и других композиционных полимерных материалов на основе целлюлозы и ее производных;	-	+	+	+	+	+
6	– требования по технике безопасности и охране труда.	+	+	+	+	+	+
	Уметь:						
7	– решать экологические проблемы при производстве нитроэфирных пластификаторов, порохов, ТРТ;	-	+	+	+	+	-
8	– рассчитывать характеристики процесса нитрации многоатомных спиртов;	-	+	-	-	-	-
9	– прогнозировать и регулировать эксплуатационные свойства порохов, ТРТ и полимерных композиционных материалов;	-	-	+	+	-	+
10	– определять параметры технологических процессов их получения.	-	+	+	+	+	+
	Владеть:						
11	– практическими навыками получения НЦ, НГЦ и других нитратов многоатомных спиртов в лабораторных условиях;	-	+	-	-	-	-
12	– практическими навыками получения порохов, твердых ракетных топлив и полимерных композиционных материалов в лабораторных условиях;	-	-	+	+	+	+
13	– практическими навыками определения механических и реологических характеристик порохов и ТРТ.	-	-	-	+	-	-
	Освоить компетенции:						
	Общепрофессиональные компетенции:						
14	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+	+	+	+	+
15	– способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способность к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	-	+	+	+	+	+

	(ОПК-2)						
	Профессиональные компетенции:						
16	– способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);	-	+	+	+	-	+
17	– способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);	-	+	+	+	-	+
18	– способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4).	+	+	+	+	+	+
	Профессионально-специализированные компетенции						
19	–Способность управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1)	-	+	+	+	+	+
20	–способность разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2)	+	+	+	+	+	+
21	–готовность проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4)	-	+	+	+	-	-

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки специалистов по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», специализация «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Технология переработки энергонасыщенных материалов» в объеме 18 час в 8 семестре.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2	Расчет состава рабочей нитросмеси, отработанной кислоты, коэффициента водоотнятия при производстве нитроэфирных пластификаторов сепарационным способом.	3
2	2	Принципиальный расчет теплового эффекта при производстве нитроэфиров.	3
3	2	Расчет модуля нитрации и состава рабочей нитросмеси, содержащей рециркулирующую отработанную кислоту.	3
4	4	Расчет тепловыделений при вальцевании баллиститных порохов.	3
5	4	Расчет прямого, обратного потоков и потока утечек при экструдировании полимерных композиций, различающихся реологическими параметрами, с помощью шнек-прессов с различными конструктивными характеристиками.	3
6	4	Расчет коэффициента неравномерности выхода артиллерийских изделий из матричной обоймы при варьировании реологических характеристик композитов и конструктивных параметров пресс-инструмента.	3

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Технология переработки энергонасыщенных материалов» выполняется в соответствии с Учебным планом в 8 семестре и занимает 108 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 4 раздела дисциплины. В практикум входит 6 работ, примерно по 18 ч на каждую работу. В зависимости от трудоёмкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Технология переработки энергонасыщенных материалов», а также дает знания о работе с нитроцеллюлозой и нитроэфирными пластификаторами, изготовлении пороховых масс баллиститного и пироксилинового типов, знакомство с методиками изготовления, способами переработки и методами изучения реологических характеристик различных энергонасыщенных материалов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 30 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Исследование влияния качества целлюлозного сырья и технологических параметров процесса этерификации на качество НЦ.	18
2	2	Изготовление нитроэфирных пластификаторов.	21
3	3	Изготовление и переработка модельных пироксилиновых композиций	21
4	4	Изготовление и переработка модельных баллиститных композиций.	24
5	4	Исследование реологических характеристик композиций, как функций их рецептурных особенностей, температурно-пьеzo-скоростных условий испытания.	18
6	6	Получение Na-КМЦ при заданных условиях	6

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Технология переработки энергонасыщенных материалов" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объёме 180 часов, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в объёме 180 часов. На подготовку к экзамену отводится 35,6 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- подготовку к теоретическому коллоквиуму (допуску) к выполнению лабораторных работ по тематике курса на основе проработки рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче экзамена (8 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 8 семестре предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по разделам 2, 3, 4 и 5-6). Максимальная оценка за контрольные работы составляет: №1 и 3 - 20 баллов, по 10 баллов за каждую; №2 и 4 – 10 баллов, по 5 баллов за каждую.

На допуск к лабораторным работам в 8 семестре отводится по 5 баллов на каждую лабораторную работу.

Для текущего контроля в 7 семестре предусмотрено 5 контрольных работ (по одной контрольной работе по разделам 1-2, 3, 4, 5-6 и 7-9). Максимальная оценка за контрольные работы составляет: №1 и 4 - 16 баллов, по 8 баллов за каждую; №2 и 5 – 24 баллов, по 12 баллов за каждую; №3 – 20 баллов.

На допуск к лабораторным работам в 8 семестре отводится по 10 баллов на работу 1 и по 18 баллов на работы 2-6.

Раздел 1.

Текущий контроль знаний по разделу 1 не предусмотрен.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 5 баллов каждый.

1. Физико-химические особенности пластификации нитратов целлюлозы (НЦ) при производстве баллистических порохов (БП).
2. Физико-химические особенности пластификации нитратов целлюлозы (НЦ) при производстве пироксилиновых порохов (ПП).
3. Связующие различных энергонасыщенных композиций.
4. Емкость связующих, способы ее регулирования.
5. Виды промышленных нитратов целлюлозы.
6. Обоснование требований ТУ на НЦ.
7. Теория нитрации целлюлозы и стабилизации НЦ.
8. Аппаратурно-технологические особенности непрерывного получения нитратов целлюлозы.
9. Физико-химические основы процессов стабилизации при получении НЦ.
10. Технические условия на штатные нитроцеллюлозы и их обоснование.
11. Предварительная стабилизация НЦ в производственных условиях.
12. Трубочатый автоклав, пути устранения фазы обработки НЦ в трубчатом автоклаве.
13. Роль воды при нитрации целлюлозы.

14. Непрерывные способы получения нитроэфирных пластификаторов.
15. Пути повышения безопасности при производстве нитроэфирных пластификаторов.
16. Роль воды при изготовлении нитроэфирных пластификаторов.
17. Физико-химические основы процессов получения сложных азотнокислых эфиров многоатомных спиртов (целлюлозы, глицерина, диэтиленгликоля).
18. Физико-химические основы процессов стабилизации при получении и нитроэфирных пластификаторов.
19. Роль щелочного гидролиза при синтезе нитроэфиров и при решении экологических вопросов их производства.
20. Роль кислотного гидролиза при синтезе нитроэфиров и при решении экологических вопросов их производства.
21. Коэффициент водоотнятия рабочих кислотных смесей (РКС), его влияние на выход нитроэфиров (НЭ); коэффициент рециркуляции и его влияние на температуру нитрации.
22. Принцип расчета теплового эффекта при получении нитроэфирных пластификаторов.
23. Расчет состава рабочей кислотной смеси при производстве штатных нитроэфиров сепарационным и инжекторным способами при заданном значении коэффициента рециркуляции.
24. Расчет состава отработанной кислоты при производстве штатных нитроэфиров сепарационным и инжекторным способами при заданном значении коэффициента рециркуляции.
25. Расчет модуля нитрации при производстве штатных нитроэфиров сепарационным и инжекторным способами при заданном значении коэффициента рециркуляции.
26. Расчет коэффициента водоотнятия при производстве штатных нитроэфиров сепарационным и инжекторным способами при заданном значении коэффициента рециркуляции.
27. Сравнительные характеристики отечественного и шведского способов производства нитроэфирных пластификаторов.
28. Пути интенсификации и повышения безопасности процессов этерификации и стабилизации при непрерывном получении НЭ.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 5 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 2 балла за вопрос за первый вопрос, 3 балла за второй.

1. Технологические схемы непрерывного изготовления пироксилиновых порохов.

2. Аппаратурное оформление стадии обезвоживания при изготовлении пироксилиновых порохов.
3. Аппаратурное оформление стадии вымочки при изготовлении пироксилиновых порохов.
4. Аппаратурное оформление стадии сушки при изготовлении пироксилиновых порохов.
5. Особенности формования пироксилиновых порохов.
6. Виды брака при производстве пироксилиновых порохов и методы их предотвращения.
7. Возвратно-технологические отходы при производстве пироксилиновых порохов.
8. Решение вопросов экологии при получении пороховых композиций пироксилинового типа.
9. Физико-химические основы процессов удаления растворителей при производстве пироксилиновых порохов.
10. Роль воды при изготовлении пироксилиновых порохов.
11. Водоотжим, обезвоживание пироксилинов.
12. Особенности процесса пластификации нитроцеллюлозы при изготовлении пороховых масс пироксилинового типа.
13. Нормальные напряжения при формовании пороховых масс пироксилинового типа.
14. Способы регулирования величины присадки и расчета габаритов формующего инструмента при производстве пироксилиновых порохов.
15. Особенности реологических свойств пороховых масс пироксилинового типа.
16. Рекуперация легколетучих пластификаторов..

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос.

1. Основные типы порохов и твердых ракетных топлив (ТРТ). Назначение компонентов, примерные составы ТРТ.
2. Блок-схема производства баллиститных порохов.
3. Подготовка металлических порошков при производстве баллиститных порохов и ТРТ.
4. Подготовка катализаторов горения при производстве баллиститных порохов и ТРТ.
5. Подготовка взрывчатых веществ при производстве баллиститных порохов и ТРТ.
6. Подготовка стабилизаторов горения при производстве баллиститных порохов и ТРТ.

7. Подготовка нитроцеллюлозы при производстве баллиститных порохов и ТРТ.
8. Подготовка технологических добавок при производстве баллиститных порохов и ТРТ.
9. Подготовка стабилизаторов химической стойкости при производстве баллиститных порохов и ТРТ.
10. Подготовка нитроэфирных пластификаторов при производстве баллиститных порохов и ТРТ.
11. Подготовка дополнительных пластификаторов при производстве баллиститных порохов и ТРТ.
12. Виды наполнителей пороховых (топливных) композиций.
13. Влияние наполнителей на технологические и эксплуатационные характеристики составов.
14. Технологические схемы непрерывного изготовления баллиститных порохов.
15. Роль отдельных компонентов, обоснование допустимых пределов варьирования их в составах порохов и ТРТ.
16. Роль поверхностных явлений при изготовлении пороховых (топливных) масс баллиститного типа.
17. Основные требования к кристаллическим окислителям энергонасыщенных композитов и способы их подготовки при производстве порохов и ТРТ.
18. Использование ЭВМ при изготовлении пороховых (топливных) композиций.
19. Применение оборотного водоснабжения при непрерывном производстве пороховых масс баллиститного типа.
20. Пример использования оборотного водоснабжения при изготовлении заданного состава.
21. Технологическая схема получения пороховой массы баллиститного типа с использованием гидродинамических аппаратов роторного типа.
22. Стадия отжима пороховой массы. Аппараты для отжима.
23. Аппаратурное оформление стадии дозирования компонентов.
24. Аппаратурное оформление стадии смешения компонентов.
25. Зависимость способов переработки пороховых (топливных) композиций от их реологических характеристик.
26. Аппаратурно-технологические особенности основных способов изготовления и переработки порохов и ТРТ.
27. Внутреннее трение пороховых (топливных) масс.
28. Внешнее трение пороховых (топливных) масс.

29. Виды брака при производстве порохов и ТРТ.
30. Методы предотвращения брака при производстве.
31. Возвратно-технологические отходы при производстве баллиститных порохов.
32. Пути повышения безопасности процессов изготовления порохов и ТРТ.
33. Основные требования к бронепокрытиям, промышленные методы бронирования ракетных порохов.
34. Отличительные особенности процессов сушки при производстве баллиститных порохов. Осциллирование. Термодиффузия.
35. Аппаратурное оформление фазы сушки.
36. Пути повышения безопасности процесса формования баллиститных ракетных твердых топлив.
37. Пути направленного регулирования внутреннего трения пороховых (топливных) масс.
38. Пути направленного регулирования внешнего трения пороховых (топливных) масс.
39. Роль поверхностных явлений при переработке пороховых (топливных) масс баллиститного типа.
40. Влияние реологических характеристик пороховых (топливных) масс на возможные виды брака при их переработке.
41. Роль диссипации энергии в процессах переработки баллиститных композиций.
42. Виды пресс-инструмента при формовании пороховых масс баллиститного типа. Коэффициент вытяжки.
43. Зависимость давления прессования от различных факторов.
44. Напорность шнек-пресса, способы ее регулирования.
45. Сравнение тепловыделения при вальцевании пороховых масс баллиститного типа на штатных вальц-аппаратах.
46. Физико-химические основы процесса вальцевания.
47. Технологические особенности периодического и непрерывного процессов вальцевания.
48. Возможные причины перехода горения в детонацию при переработке ПМБТ.
49. Рецептурно-конструктивные способы разрыва детонационной цепи по интенсивности и экстенсивности.
50. Нормальные напряжения при формовании пороховых масс баллиститного типа.
51. Способы регулирования величины присадки и расчета габаритов формирующего инструмента.
52. Влияние абсолютных значений параметров dp/dt , dP/dZ , $d\rho/dZ$, $dD/d\rho$ на безопасность фазы формования баллиститных порохов.

53. Принципы суперпозиции, математическое моделирование процессов формирования композиций.

Разделы 5 и 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 5 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 2 балла за вопрос за первый вопрос, 3 балла за второй.

1. Отличительные особенности изготовления смесевых твердых топлив (СТТ) методом проходного прессования.
2. Примеры составов аэрозольных пожаротушащих композиций, назначение компонентов.
3. Особенности реологических и технологических свойств аэрозольобразующих пожаротушащих композиций.
4. Технологическая схема производства аэрозольобразующих пожаротушащих композиций.
5. Производство эластичных огнепроводных шнуров.
6. Физико-химические основы процессов производства сферических порохов.
7. Роль воды при изготовлении сферических порохов.
8. Производство дымного пороха.
9. Примеры составов дымных порохов, назначение компонентов.
10. Сгорающие гильзы, принципиальная схема их производства.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *экзамен* –40 баллов. Экзаменационный билет содержит 4 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).

1. Основные типы порохов и твердых ракетных топлив (ТРТ).
2. Назначение компонентов, примерные составы ТРТ.
3. Блок-схема производства баллиститных порохов.
4. Технологические схемы непрерывного изготовления пироксилиновых порохов.
5. Аппаратурное оформление стадии обезвоживания при изготовлении пироксилиновых порохов.
6. Аппаратурное оформление стадии вымочки при изготовлении пироксилиновых порохов.

7. Физико-химические особенности пластификации нитратов целлюлозы (НЦ) при производстве баллиститных порохов (БП).
8. Физико-химические особенности пластификации нитратов целлюлозы (НЦ) при производстве пироксилиновых порохов (ПП).
9. Связующие различных энергонасыщенных композиций.
10. Физико-химические основы процессов стабилизации при получении и нитроэфирных пластификаторов.
11. Роль щелочного гидролиза при синтезе нитроэфиров и при решении экологических вопросов их производства.
12. Роль кислотного гидролиза при синтезе нитроэфиров и при решении экологических вопросов их производства.
13. Отличительные особенности изготовления смесевых твердых топлив (СТТ) методом проходного прессования.
14. Особенности реологических и технологических свойств аэрозольобразующих пожаротушащих композиций.
15. Пути направленного регулирования внешнего трения пороховых (топливных) масс.
16. Роль поверхностных явлений при переработке пороховых (топливных) масс баллиститного типа.
17. Влияние реологических характеристик пороховых (топливных) масс на возможные виды брака при их переработке.
18. Примеры составов дымных порохов, назначение компонентов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для экзамена (7 семестр)

Экзамен по дисциплине "Технология переработки энергонасыщенных материалов" проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по пяти разделам (2-6) учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: по 10 баллов каждый вопрос. Общая оценка освоения дисциплины складывается путем суммирования оценок текущего контроля по всем четырём разделам и ответа на экзамене. Максимальная оценка – 100 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Базовая (фундаментальная) литература

1. Фиошина М.А., Русин Д.Л. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив: учебное пособие; 2-е изд. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 264 с
2. Жегров Е.Ф., Милёхин Ю.М., Берковская Е.В. Химия и технология баллистических порохов, твердых ракетных и специальных топлив. Т.1. Химия: Монография – М. РИЦ МГУП им. И. Федорова, 2011. – 400 с.

Б. Основная литература

1. Русин Д.Л. Основы комплексного модифицирования полимерных композитов, перерабатываемых проходным прессованием: учеб. пособие. М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. – 220 с.
2. Наум Ф. Нитроглицерин и нитроглицериновые взрывчатые вещества. ГХТИ ОНТИ, М.-Л., 1934. 390 с.
3. Тарасов А.П. Производство бездымных порохов. М.: Дом Техники, 1963, 300 с.
4. Русин Д.Л., Фиошина М.А., Введение в реологию полимерных материалов, Учебное пособие. М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1981. 80 с.

В. Дополнительная литература

1. Жегров Е. Ф. Технология порохов и твердых ракетных топлив в приложении к конверсионным программам. М.: Архитектура-С, 2006. 392 с.
2. Смирнов Л.А. Оборудование для производства баллистических порохов по шнековой технологии и зарядов из них. М.: МГАХМ, 1997, 192 с.
3. Орлова Е.Ю., Химия и технология бризантных взрывчатых веществ. М.: Химия, 1973.
4. Горст А.Г. Пороха и взрывчатые вещества. М.: Машиностроение, 1972. – 186 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Физика горения и взрыва». ISSN: 0430-6228
- Журнал «Химическая технология». ISSN: 1992-9498
- Журнал «Химия и химическая технология». ISSN: 1992-9498
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Propellants, Explosives and Pyrotechnics. ISSN: 1521-4087
- Journal of Propulsion and Power. ISSN: 0748-4658
- Journal of Rheology. ISSN: 0148-6055.

Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твердых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fcdt.ru>.
- <https://www.rosocosmos.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru/upload/rkt.pdf>.

- <http://mzperm.ru/products/9>.
- <https://varvsn.mil.ru/folder/1855>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина "Технология переработки энергонасыщенных материалов" включает 6 разделов, каждый из которых имеет определённую логическую завершённость. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в соответствии с требованиями данной программы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины предусматривает подготовку и выполнение лабораторных работ по тематике курса в 8 семестре обучения. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на лабораторные занятия.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора обучающегося в области современных представлений по переработке пороховых масс различных типов.

В задачи выполнения лабораторных работ входит знакомство с правилами работы с энергонасыщенными материалами, режимами переработки и опасными процессами, получение опыта анализа результатов исследования, приобретение навыков работы с информационными ресурсами, оформления экспериментального отчёта, формулирования выводов по работе, приобретение опыта изложения результатов проведённой научной работы.

Отчёт по каждой лабораторной работе выполняется в форме самостоятельного исследования по заданной теме.

При выполнении указанных видов работ обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших исследований в области переработки пороховых масс;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Выполнение работ в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В процессе освоения теоретического курса в 8 семестре предусмотрен текущий контроль успеваемости в виде 5-ти контрольных работ, оцениваемых в 4 балла (модуль 6), 6 баллов (модуль 3) и по 10 баллов (модули 2 и 4.), и выполнение экспериментальных лабораторных работ, каждая из которых оценивается в 6 баллов. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала модулей 1-6 завершается

итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина "Технология переработки энергонасыщенных материалов" изучается в 8 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что обучающиеся имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении ранее, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Технология переработки энергонасыщенных материалов», является формирование у обучающихся широкого кругозора и эрудиции в области технологии энергонасыщенных материалов, понимания проблемных мест современных технологических процессов и путей разрешения проблемных ситуаций. Преподаватель должен акцентировать внимание обучающихся на экологических аспектах и на вопросах безопасности при производстве нитроэфиров, а также баллистических и пироксилиновых пороховых композиций. При проведении занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных предприятий, использовать их научно-информационные и рекламные материалы, проводить сравнительный анализ результатов инноваций на разных предприятиях отрасли.

В разделе «Введение. Цели, задачи и основные разделы курса» следует остановиться на тенденциях развития технологии энергонасыщенных материалов и их промышленного производства в России и мире, привести обзор современных достижений отрасли, оценить конкурентоспособность промышленной продукции и факторы, ее определяющие. Необходимо рассмотреть в общих чертах основные виды нитроцеллюлозы (НЦ), являющейся полимерной основой композиций, её виды, типовые составы и условные обозначения порохов на основе НЦ, отдельное внимание стоит уделить разнообразию компонентов пороховых композиций, их назначению.

Основная задача раздела «Производство нитроэфиров» состоит в выявлении связи показателей качества исходного сырья, выбора технологических режимов и аппаратов для изготовления нитроэфиров с их выходом и качеством готовой продукции. Раздел поделен

на две части, посвященные основным представителям класса нитроэфиров – нитроцеллюлозе и нитроэфирным пластификаторам (нитроглицерин, динитрат диэтиленгликоля и др.). В части «Производство нитроцеллюлозы» рекомендуется подробно рассмотреть типы исходного целлюлозного сырья, отличительные особенности каждого, методы нитрации с целью получения нитроцеллюлозы с различным содержанием азота, провести сравнительный анализ методов и оценить их результативность. Отдельное внимание стоит уделить механизму нитрации и физико-химическим процессам, происходящим при нитрации. При рассмотрении аппаратов, используемых при производстве, следует показать развитие технологий изготовления нитроцеллюлозы, особое внимание обратить на методы обеспечения безопасности при изготовлении.

На лабораторных занятиях следует наглядно продемонстрировать образцы исходного сырья, показать методы получения нитроцеллюлозы в лабораторных условиях, определения содержания азота, влажности и вязкости продукта.

Во время лекций и лабораторных работ по второй части раздела, посвященной нитроэфирным пластификаторам, рекомендуется постоянно демонстрировать и подчеркивать необходимость строгого соблюдения технологических регламентов на всех стадиях и операциях технологического процесса производства нитроэфирных пластификаторов. На практических занятиях необходимо акцентировать внимание обучающихся на методе расчета важных параметров рабочей кислотной смеси, которые будут определять возможность применения того или иного метода производства нитроэфиров, необходимо показать связь между этим параметрами и их важность для технолога.

В разделе «Производство пироксилиновых порохов» рекомендуется подробно рассмотреть характеристики нитроцеллюлозного сырья, отличительные особенности каждого, физико-химические процессы, происходящие при пластификации пироксилинов спирто-эфирной смесью. Методы нитрации с целью получения нитроцеллюлозы с различным содержанием азота, провести сравнительный анализ методов и оценить их результативность. Отдельное внимание стоит уделить механизму нитрации и физико-химическим процессам, происходящим при нитрации. При рассмотрении аппаратов, используемых при производстве, следует показать развитие технологий изготовления нитроцеллюлозы, особое внимание обратить на методы обеспечения безопасности при изготовлении.

На лабораторных занятиях следует показать обучающимся методы изготовления пороховой массы пироксилинового типа в лабораторных условиях, наглядно продемонстрировать особенности и отличия при формовании пироксилиновой массы и разницу в физико-химических свойствах различных нитроцеллюлоз.

В разделе «Производство баллиститных порохов» рассматриваются основные физико-химические процессы и аппараты, используемые при производстве и переработке пороховых масс баллиститного типа. Рекомендуется подробно рассмотреть участок подготовки каждого компонента по отдельности, постепенно переходя к общей технологической схеме производства. Необходимо показать и сравнить схемы производства, применяемые в нашей стране и за рубежом.

Рекомендуется подробно рассмотреть каждую стадию переработки пороховой массы, конструкцию аппаратов и обратить пристальное внимание на обеспечение безопасности на каждой стадии, режимы переработки, и процессы, которые происходят во время переработки. Необходимо показать взаимосвязь между режимами переработки, составом композиции и реологическими характеристиками пороховой массы, рецептурные и технологические методы предотвращения брака при производстве. На практических занятиях необходимо более подробно рассмотреть виды формующих пресс-инструментов и показать связь между габаритами заряда и выбором пресс-инструментов.

Кроме того дополнительное внимание уделить расчету тепловыделения во время вальцевания пороховых композиций, связи энерго- и трудозатратами.

На лабораторных работах необходимо тщательно объяснить все меры предосторожности при изготовлении пороховых масс, научить обучающихся работать с энергонасыщенными веществами и провести логическую понятную связь между лабораторными методами изготовления и производством. Важно показать необходимость определения реологических и технологических характеристик порохов, показать на практике, как технологические режимы переработки влияют на качество и характеристики готового изделия, рассказать, как минимизировать возможность брака при производстве.

В разделах «Сгорающие гильзы» и «Конверсионные производства» рекомендуется рассмотреть схему производства сгорающих гильз, дымного пороха, пожаротушащих композиций, и их отличия от изготовления пороховых масс баллиститного и пироксилинового типов, рассказать о возможности изготовления смесевых топлив определенного состава высокопроизводительным методом проходного прессования, а также отдельно обратить внимание на актуальную задачу использования мощностей пороховых заводов для изготовлении продукции гражданского назначения, области их применения.

Необходимой компонентой лекционных, практических и лабораторных занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой образцы исходных компонентов, катализаторов, пластификаторов, стабилизаторов химической стойкости и технологических добавок и др. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office), в т.ч. видеоклипы, отражающие технологические процессы производства энергонасыщенных материалов. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать обучающимся дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать обучающихся к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объёме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый

		<p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки»-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты</p>	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>

	России».	<p>Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>

6	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	<p>Справочно-правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	<p>Справочно-правовая система Гарант»</p>	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Технология переработки энергонасыщенных материалов" проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Лабораторная установка для нитрации многоатомных спиртов, лаборатории для изготовления пороховых масс различных типов, лабораторные вальцы 100/100, гидравлический пресс для глухого прессования и универсальная машина ZD 10/90 для проходного прессования, установка для испытания образцов на прочность ИУСД, трибометр ТР-6М для определения внешнего трения композиций.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Образцы порохов, шашек твёрдого ракетного топлива, используемых в отечественных образцах вооружений.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине, справочные материалы, факультетская спецбиблиотека книжных изданий, журналов и диссертационных работ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)

4.	<p>Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").</p>	<p>Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.</p>	3	Бессрочная
----	---	--	---	------------

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение. Цели, задачи и основные разделы курса</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы получения и требования к исходным продуктам; - требования по технике безопасности и охране труда. 	<p>Оценка за экзамен (8 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Производство нитроэфиров</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы получения и требования к исходным продуктам; - теоретические основы процессов нитрования многоатомных спиртов, кислотного и щелочного гидролиза нитроэфиров; - конструкции и принцип действия аппаратов, технологические режимы производства; - физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов и переработке масс; - технологические схемы производства НЦ, НГЦ, порохов, твердых ракетных топлив и других композиционных полимерных материалов на основе целлюлозы и ее производных; - требования по технике безопасности и охране труда. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать экологические проблемы при производстве нитроэфирных пластификаторов; - рассчитывать характеристики процесса нитрации многоатомных спиртов; - определять параметры технологических процессов получения энергонасыщенных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками получения нитроглицерина и других нитратов многоатомных спиртов в лабораторных условиях. 	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (8 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (8 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Производство пироксилиновых порохов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы получения и требования к исходным продуктам; - теоретические основы процессов нитрования многоатомных спиртов, кислотного и щелочного гидролиза нитроэфиров; - конструкции и принцип действия аппаратов, технологические режимы производства; - физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов и переработке масс; - технологические схемы производства НЦ, НГЦ, порохов, твердых ракетных топлив и других композиционных полимерных материалов на основе целлюлозы и ее производных; - требования по технике безопасности и охране труда. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать экологические проблемы при производстве порохов твердых ракетных топлив; - прогнозировать и регулировать эксплуатационные свойства порохов, ТРТ и полимерных композиционных материалов; - определять параметры технологических процессов получения энергонасыщенных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками получения порохов, твердых ракетных топлив и полимерных композиционных материалов в лабораторных условиях. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (8 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (8 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Производство баллиститных порохов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы получения и требования к исходным продуктам; - теоретические основы процессов нитрования многоатомных спиртов, кислотного и щелочного гидролиза нитроэфиров; - конструкции и принцип действия аппаратов, технологические режимы производства; - физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов и переработке масс; - технологические схемы производства НЦ, НГЦ, порохов, твердых ракетных топлив и других композиционных 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (8 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (8 семестр)</p>

	<p>полимерных материалов на основе целлюлозы и ее производных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования по технике безопасности и охране труда. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать экологические проблемы при производстве порохов твердых ракетных топлив; - прогнозировать и регулировать эксплуатационные свойства порохов, твердых ракетных топлив и полимерных композиционных материалов; - определять параметры технологических процессов получения энергонасыщенных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками получения порохов, твердых ракетных топлив и полимерных композиционных материалов в лабораторных условиях; - практическими навыками определения механических и реологических характеристик порохов и твердых ракетных топлив. 	
<p>Раздел 5. Сгорающие гильзы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы получения и требования к исходным продуктам; - конструкции и принцип действия аппаратов, технологические режимы производства; - технологические схемы производства порохов, твердых ракетных топлив и других композиционных полимерных материалов на основе целлюлозы и ее производных; - требования по технике безопасности и охране труда. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать экологические проблемы при производстве порохов и твердых ракетных топлив; - определять параметры технологических процессов получения энергонасыщенных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками получения порохов, твердых ракетных топлив и полимерных композиционных материалов в лабораторных условиях. 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (8 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (8 семестр)</p>

<p>Раздел 6. Конверсионные производства</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы получения и требования к исходным продуктам; - конструкции и принцип действия аппаратов, технологические режимы производства; - физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов и переработке масс; - технологические схемы производства НЦ, НГЦ, порохов, твердых ракетных топлив и других композиционных полимерных материалов на основе целлюлозы и ее производных; - требования по технике безопасности и охране труда. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Прогнозировать и регулировать эксплуатационные свойства порохов, твердых ракетных топлив и полимерных композиционных материалов; - определять параметры технологических процессов получения энергонасыщенных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками получения порохов, твердых ракетных топлив и полимерных композиционных материалов в лабораторных условиях. 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (8 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (8 семестр)</p>
--	---	---

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Технология переработки энергонасыщенных материалов"
основной образовательной программы**

18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"

(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"

(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Теория и свойства энергонасыщенных материалов"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Д.И. Лямкиным

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	15
6.	Практические и лабораторные занятия	16
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	16
6.2.	Лабораторные занятия	16
7.	Самостоятельная работа	16
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	17
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	17
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	17
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	19
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	20
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
9.1.	Рекомендуемая литература	22
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	22
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	23
10.	Методические указания для обучающихся	24
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	24
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
11.	Методические указания для преподавателей	25
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	26
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	27
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	35
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	35
13.2.	Учебно-наглядные пособия	35
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	35
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	35
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	36
14.	Требования к оценке качества освоения программы	37
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	41

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина "Теория и свойства ЭНМ" относится к дисциплинам специализации базовой части учебного плана (Б1.Б.31.06). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, математики, общей и неорганической, органической, аналитической химии, а также дисциплин «Энергонасыщенные материалы виды, свойства, применение», «Внутренняя баллистика», «Химическая физика ЭНМ», «Химия и физика полимеров», «Теория технологических процессов», «Технология порохов и ТРТ на основе нитратов целлюлозы», «Технология смесевых ЭНМ».

Цель дисциплины – изучение классов энергетических материалов, изучение физико-химических свойств порохов и смесевого твердого ракетного топлива.

Задача дисциплины – заключается в формировании у обучающихся системных углублённых знаний в области теории и свойств энергетических материалов; понимания перспективных направлений развития энергетических материалов, представлений о поиске новых решений при создании новых энергетических материалов.

Дисциплина " Теория и свойства ЭНМ " преподаётся в 10 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины " Теория и свойства ЭНМ " при подготовке инженеров по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общекультурных:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

Профессиональных:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);

способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);

Профессионально-специализированных:

готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- вязкоупругие свойства полимерных материалов, ТРТ и порохов;
- напряженное состояние и накопление повреждений, критерий Бейли;
- термическая стойкость, химическая совместимость компонентов ТРТ;
- прочность при действии динамических нагрузок.

Уметь:

- исследовать термическую стойкость энергетических материалов с помощью методов ДСК и ТГА;

Владеть:

- навыками изучения и обобщения информации в области науки об энергетических материалах.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Экзамен	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	30
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов			
		Всего	Лекц.	Практ зан	Самост. работа
1.	Раздел 1. Физические и теплофизические свойства порохов и ТРТ	10	2	2	6
1.1.	Плотность и гигроскопичность порохов и ТРТ		1	1	3
1.2.	Теплофизические свойства порохов и ТРТ		1	1	3
2.	Раздел 2. Структура порохов на основе пластифицированных нитратов целлюлозы	10	2	2	6
2.1.	Надмолекулярная структура нитратов целлюлозы		1	1	3
2.2.	Структура порохов		1	1	3
3.	Раздел 3. Механические свойства порохов и ТРТ на основе пластифицированных нитратов целлюлозы	16	4	4	8
3.1.	Механические характеристики порохов и ТРТ		1	1	2
3.2.	Деформационные свойства баллиститных порохов		1	1	2
3.3.	Прочность и разрушение баллиститных порохов		2	2	4
4.	Раздел 4. Структура и физико-механические свойства СТРТ	12	2	2	8
4.1.	Общая характеристика структуры СТРТ и требований к механическим свойствам		1	1	4
4.2.	Деформация и разрушение СТРТ		1	1	4
5.	Раздел 5. Стабильность порохов и зарядов	12	3	3	6
5.1.	Физическая стабильность порохов и СТРТ		1	1	2
5.2.	Миграция низкомолекулярных компонентов		1	1	2
5.3.	Физическая стабильность пироксилиновых и сферических порохов		1	1	2
6.	Раздел 6. Гарантийные сроки хранения	4	1	1	2
7.	Раздел 7. Термостабильность зарядов	4	1	1	2
8.	Раздел 8. Радиационная стойкость порохов и ТРТ	4	1	1	2
	Итого:	72	16	16	40
	Экзамен	36			
	Всего часов	108			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические и теплофизические свойства порохов и ТРТ

1.1. Плотность и гигроскопичность порохов и ТРТ. Плотность и её влияние на баллистическую эффективность зарядов. Влияние плотности на дальность полета ракеты, эффективный единичный импульс. Методы расчета и измерений плотности. Гравиметрическая плотность. Влияние плотности, формы и конструкции заряда на коэффициент использования рабочего объема камеры ракетного двигателя. Гигроскопичность пироксилиновых и баллиститных порохов. Гигроскопичность смесевых ТРТ. Влияния гигроскопичности на свойства порохов и зарядов: воспламеняемость и скорость горения, дульную скорость снаряда и дальность его полета, химическую и физическую стабильность, механические свойства. Влияние компонентного состава на гигроскопичность СТРТ. Гигроскопичность наполнителей. Способы снижения гигроскопичности, условия хранения порохов и зарядов.

1.2. Теплофизические свойства порохов и ТРТ. Основные теплофизические свойства порохов и ТРТ: удельная теплоемкость, коэффициент теплопроводности, коэффициент температуропроводности, температурные коэффициенты линейного и объемного расширения, температура стеклования. Примеры использования теплофизических характеристик в технологии порохов и ТРТ (расчеты технологических процессов и технологических аппаратов, расчеты температурных полей, возникающих в зарядах при хранении в условиях переменных температур, при оценке напряженного состояния зарядов, исследования процессов воспламенения и горения, теплового взрыва). Способы расчета и измерений теплофизических характеристик. Влияние компонентного состава энергетических материалов на теплофизические характеристики.

1.3. Электризация порохов и ТРТ. Виды электризации при производстве порохов. Образование заряда на поверхности контакта жидкой среды с твердым материалом (электролитическая электризация) при движении жидких компонентов в аппаратах и трубопроводах. Образование заряда на поверхности частиц пыли и порошков в циклонах, при механической обработке. Контактная электризация. Основные меры обеспечения безопасности при производстве порохов и ТРТ.

Раздел 2. Структура порохов на основе пластифицированных нитратов целлюлозы

2.1. Надмолекулярная структура нитратов целлюлозы. Роль надмолекулярной структуры порохов при формировании комплекса технологических, физико-

механических и других свойств порохов. Влияние особенностей строения макромолекул нитратов целлюлозы (НЦ) на формирование надмолекулярной структуры. Жесткость макромолекул НЦ. Конформация звеньев и макромолекул. Влияние степени этерификации на надмолекулярную структуру НЦ. Фазовое состояние и степень кристалличности НЦ. Температуры плавления и стеклования. Влияние содержания азота на степень кристалличности НЦ. Элементарная ячейка НЦ. Строение микрофибрилл. Структура волокон аморфно-кристаллических полимеров. Фибриллярная структура целлюлозы и её нитратов. Внутренняя поверхность, пористость и капиллярная структура волокон НЦ. Микро- и макроструктура порохов. Элементы микроструктуры: макромолекулы (или их участки), микрокристаллиты (кристаллические микрофибриллы), первичные микрофибриллы.

2.2. Структура порохов. Элементы макроструктуры: остатки волокон НЦ, содержащие пластификатор, неоднородные по содержанию пластификатора области пластифицированного НЦ, нерастворимые компоненты порохов (ВВ, металлическое горючее, катализаторы), образующие самостоятельные фазы. Молекулярные комплексы НЦ с пластификаторами. Строение молекулярных комплексов и механизм их образования. Влияние температуры, концентрации и вида пластификатора на устойчивость комплексов. Диаграмма состояния пластифицированных полимеров, образующих молекулярный комплекс. Влияние степени этерификации НЦ на структуру порохов. Пластификация пироксилина №1 нитроглицерином. Влияние концентрации и термодинамического сродства пластификаторов к НЦ на структуру порохов. Влияние технологических режимов изготовления на структурную неоднородность пластифицированных нитратов целлюлозы. Кинетический и термодинамический механизмы возникновения локальной неоднородности распределения пластификатора в пластифицированных НЦ.

Раздел 3. Механические свойства порохов и ТРТ баллиститного типа

3.1. Механические характеристики порохов и ТРТ. Виды напряжений, возникающих при изготовлении, транспортировке хранения и применении изделий. Термические напряжения в заряде при изменениях температуры окружающей среды. Напряжения на границах раздела «топливо – бронепокрытие», «топливо – защитнокрепящий слой – теплозащитный слой – корпус». Напряжения

на опорной поверхности заряда. Напряжения при транспортировке. Перегрузки в полете.

3.2. Деформационные свойства баллистических порохов. Прочностные и деформационные свойства порохов и ТРТ, методы измерений. Разрывная прочность, прочность на сжатие, предел вынужденной эластичности, предел текучести при сжатии, долговечность, ударная прочность, разрывная деформация, модуль упругости, долговременный модуль ползучести. Характеристики релаксационных (структурных) и фазовых переходов в пластифицированных НЦ. Низкотемпературный и высокотемпературный структурные переходы. Влияние пластификаторов на температуру переходов и деформационные свойства порохов. Термомеханические свойства нитратов целлюлозы пластифицированных нитроэффирами. Влияние типа и содержания пластификатора на модуль упругости. Вынужденная эластичность, температура механического стеклования и температура хрупкости порохов. Влияние напряжения на температуру механического стеклования. Зависимость деформации от времени нагружения. Влияние температуры на скорость ползучести. Способы регулирования деформационных свойств порохов.

3.3. Прочность и разрушение баллистических порохов. Механизм разрушения порохов. Временная зависимость прочности порохов. Основные кинетические уравнения, описывающие разрушение порохов и ТРТ, физический смысл коэффициентов, входящих в эти уравнения, их границы применимости. Безопасное напряжение, предельное значение прочности, теоретическая прочность. Напряженное состояние и накопление повреждений, их количественные описания. Влияние особенностей рецептурного состава пороха (вид и количество пластификаторов, тип и качество НЦ, тип наполнителя и степень наполнения, технологические факторы) на прочностные свойства порохов. Способы регулирования и совершенствования механических свойств порохов.

Раздел 4. Структура и физико-механические свойства СТРТ

4.1. Общая характеристика структуры СТРТ и требований к механическим свойствам. Структура СТРТ, как типичного высоконаполненного композита. Требования к механическим свойствам для вкладных и прочно скрепленных зарядов СТРТ. Трудности компоновки составов СТРТ, связанные с взаимной противоречивостью требований к комплексу физико-механических, технологических, энергетических и других свойств. Требования к свойствам

вулканизатов связующих высоконаполненных композитов для вкладных и прочно скрепленных изделий.

4.2. Деформация и разрушение СТРТ. Основные стадии деформации и разрушения высоконаполненных композитов. Деформации и разрушение композитов с различной величиной адгезионного взаимодействия связующих с наполнителями. Основные факторы, влияющие на механические свойства СТРТ. Влияние наполнителей на механические свойства. Адгезионный, когезионный и смешанный характер разрушения. Влияние химической природы наполнителя на энергию адгезии. Усиливающие наполнители. Способы регулирования адгезионного взаимодействия связующих с наполнителями. Влияние степени наполнения на модуль упругости и критическую деформацию при разрушении. Влияние гранулометрического состава и формы частиц наполнителя на механические свойства. Влияние гидростатического давления на механические свойства СТРТ. Влияние свойств полимерного компонента (молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение, полярность, наличие функциональных групп) и способов его сшивания на механические свойства вулканизатов, адгезионное взаимодействие с наполнителями, механические свойства СТРТ. Особенности регулирования механических свойств СТРТ на основе олигомеров с концевыми функциональными группами. Влияние пластификаторов на механические свойства.

4.3. Методы экспериментальных исследований прочности натуральных зарядов. Комплексная программа имитационных испытаний. Прочность при транспортировке. Исследование прочности вкладных зарядов с имитацией полетных нагрузок. Прочность крупногабаритных зарядов при действии осевых нагрузок. Этапы и порядок проверки работоспособности. Прочность зарядов при действии поперечных нагрузок. Имитация рабочих нагрузок при вращении и выходе двигателя на режим квазистационарной работы. Прочность зарядов при действии динамических нагрузок.

Раздел 5. Стабильность порохов и зарядов

5.1. Физическая стабильность порохов и СТРТ. Процессы, развивающиеся в порохах и ТРТ при их хранении. Основные причины нестабильности, связанные с влиянием химических, механических и физико-химических факторов. Физическая устойчивость порохов и СТРТ.

5.2. Миграция низкомолекулярных компонентов. Основные виды физической нестабильности. Термодинамическая (физическая) устойчивость, как способность энергетического материала сохранять фазовый состав, структуру и связанные с этим свойства. Основные виды и причины потери устойчивости: экссудация и кристаллизация пластификаторов, кристаллизация полимерного компонента связующих, миграция компонентов из заряда в бронепокрытия, флегматизированные, защитно-крепящие и теплозащитные слои, изменение состава в результате испарения летучих компонентов, полиморфные превращения в кристаллических наполнителях, частичная растворимость органических наполнителей (ВВ) в связующем. Экссудация и кристаллизация пластификаторов. Термодинамические условия экссудации и кристаллизации пластификаторов. Термодинамическая устойчивость баллиститных порохов, пределы совместимости энергонасыщенных пластификаторов с нитратами целлюлозы. Влияние температуры и степени этерификации нитратов целлюлозы на термодинамическую устойчивость. Предельно допустимые концентрации пластификаторов в составах баллиститных порохов. Влияние способа получения на физическую устойчивость. Термодинамическая устойчивость СТРТ. Влияние плотности пространственной сетки связующего на термодинамическую устойчивость. Закономерности кристаллизации пластификаторов в связующих и СТРТ. Критерии выбора пластификаторов, удовлетворяющих требованиям по обеспечению термодинамической устойчивости топлив. Методы оценки термодинамической устойчивости порохов и ТРТ. Кристаллизация полимеров в составах СТРТ. Закономерности кристаллизации полимерных компонентов в составах СТРТ. Влияние кристаллизации на механические свойства топлив. Влияние химического строения полимера и компонентного состава связующих на термодинамические условия кристаллизации. Кинетические особенности кристаллизации эластомеров. Влияние температуры на скорость кристаллизации. Ускоренные методы прогнозирования кристаллизации. Способы подавления кристаллизации. Миграция низкомолекулярных компонентов. Закономерности миграции низкомолекулярных компонентов в порохах и ТРТ. Миграция и перераспределение низкомолекулярных компонентов пороха, как причина нестабильности свойств порохов и зарядов. Диффузия пластификаторов в бронепокрытия, защитно-крепящие и теплозащитные слои. Зависимость коэффициента взаимодиффузии от свойств полимерных матриц топлива и контактирующих с ним полимерных слоев. Термодинамические и кинетические факторы, определяющие скорости диффузии и перераспределения

компонентов. Физическая стабильность пироксилиновых и сферических порохов. Улетучивание остаточного растворителя и гигроскопичность – основные физико-химические причины нестабильности свойств пироксилиновых порохов. Влияние условий хранения пороха на содержание летучих компонентов и стабильность баллистических характеристик выстрела.

5.3. Физическая стабильность пироксилиновых и сферических порохов.

Гарантийные сроки хранения пироксилиновых порохов. Закономерности диффузии флегматизаторов в пироксилиновых и сферических порохах. Диффузионная устойчивость флегматизированных слоев. Механизм и способы стабилизации флегматизированного слоя. Влияние температуры и содержания пластификатора на устойчивость и состав флегматизированного слоя.

Раздел 6. Гарантийные сроки хранения

Факторы, определяющие работоспособность, гарантированную надежность и сроки служебной пригодности изделий. Прогнозирование гарантийных сроков хранения. Выбор критических параметров при оценке гарантийных сроков хранения порохов и ТРТ. Последовательность основных этапов определения гарантийных сроков хранения. Методика расчета ГСХ. Старение при форсированных условиях. Выбор кинетических параметров старения. Зависимость критического параметра от времени и температуры старения, расчет константы скорости, эффективной энергии активации и предэкспоненты. Климатические условия хранения зарядов. Эквивалентные температуры и сроки эксплуатации.

Раздел 7. Термостабильность зарядов ТРТ

Механизмы образования трещин, релаксационная и химическая гипотезы растрескивания. Основные закономерности диффузии газов в полимерных материалах и порохах. Процессы переноса. Проницаемость, растворимость газов в полимерах и порохах. Газонакопление при длительном воздействии температуры. Распределение давления газов и напряжений по своду заряда. Физико-химическая модель для описания термической стабильности зарядов. Расчет времени до начала растрескивания. Использование критерия Бейли для прогнозирования условий разрушения зарядов при хранении. Влияние габаритов изделия на термостабильность. Взаимосвязь размеров заряда с индукционным периодом его разрушения. Термостабильность ТРТ баллистического типа и смесевых ТРТ.

Раздел 8. Радиационная стойкость порохов и ТРТ

Понятие о радиационной устойчивости энергонасыщенных материалов. Основные виды ионизирующих излучений при эксплуатации и применении порохов и ТРТ и их влияние на компоненты энергетических материалов. Радиационное разложение компонентов. Радиационно-химические процессы сшивания и деструкции, газообразования и окисления полимерных компонентов. Влияние радиации на свойства порохов и зарядов. Предельно-допустимые дозы облучения. Методы испытаний. Радиационная стойкость СТРТ и порохов на нитроцеллюлозной основе.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	Знать:	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	– вязкоупругие свойства полимерных материалов, ТРТ и порохов;	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	– напряженное состояние и накопление повреждений, критерий Бейли,;	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	– термическую стойкость, химическая совместимость компонентов ТРТ;	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	– прочность при действии динамических нагрузок.			+	+				
	Уметь:								
5.	- исследовать термическую стойкость энергетических материалов с помощью методов ДСК и ТГА;	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:								
8.	- навыками изучения и обобщения информации в области науки об энергетических материалах.	+	+	+	+	+	+	+	+
	Освоить компетенции:								
	Общекультурные компетенции:								
9.	- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).	+	+	+	+	+			
	Общепрофессиональные компетенции:								
10.	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+	+	+			
	Профессиональные компетенции:								
11.	– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);	+	+	+	+	+			
12.	– способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);	+	+	+	+	+			
13.	– способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);	+	+	+	+	+			
	Профессионально-специализированные компетенции:								
14.	– готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3)	+	+	+	+	+	+	+	+
15.	– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4)	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 18 час. в 10 семестре.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1. Физические и теплофизические свойства порохов и ТРТ	3
2	2	Практическое занятие 2. Структура порохов на основе пластифицированных нитратов целлюлозы	2
3	3	Практическое занятие 3. Механические свойства порохов и ТРТ на основе пластифицированных нитратов целлюлозы	4
4	4	Практическое занятие 4. Структура и физико-механические свойства СТРТ	3
5	5,6	Практическое занятие 5. Стабильность порохов и зарядов. Гарантийные сроки хранения	4
6	7,8	Практическое занятие 6. Термостабильность зарядов. Радиационная стойкость порохов и ТРТ	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Теория и свойства ЭНМ" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 36 час, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в объеме 36 час. На подготовку к экзамену отводится 35,6 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекционных занятиях учебного материала;
- подготовку к контрольным работам по тематике дисциплины на основе проработки рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике дисциплины;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 10 семестре предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по разделам 1-4 и 5-8). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет 60 баллов, по 30 баллов на каждую работу.

Разделы 1-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 15 баллов каждый.

Вопрос 1.1.

1. Температура механического стеклования баллиститных порохов.
2. Термодинамическая устойчивость порохов и СТРТ

Вопрос 1.2.

1. Механические свойства порохов и ТРТ.
2. Виды термодинамической нестабильности и методы её оценки

Вопрос 1.3.

1. Зависимость температуры стеклования баллиститных порохов от вида и количества пластификатора
2. Основные виды деформаций и напряжений, возникающих в зарядах ТРТ.

Вопрос 1.4.

1. Прочностные и деформационные характеристики порохов и ТРТ. Ударная прочность и методы её определения.
2. Временная зависимость прочности порохов и ТРТ.

Вопрос 1.5.

1. Основные закономерности внешнего трения. Влияние различных факторов
2. Механизм смещения при переработке полимерных материалов методом экструзии.

Вопрос 1.6.

1. Использование критерия Бейли при расчете термостабильности заряда.
2. Эксплуатационно-технические требования к порохам и ТРТ.

Вопрос 1.7.

1. Измерение эффективной энергии активации и константы скорости процессов старения порохов и СТРТ.
2. Температура механического стеклования баллиститных порохов и ее зависимость от вида и количества пластификатора.

Вопрос 1.8.

1. Влияние температуры и степени пластификации НЦ на механические свойства баллиститных порохов.
2. Влияние степени наполнения на модуль упругости СТРТ. Перечислите и обоснуйте возможные способы регулирования величин модуля упругости СТРТ.

Вопрос 1.9.

1. Коэффициенты термического расширения. Обоснуйте необходимость их учета в технологии СТРТ.
2. Прочностные и деформационные характеристики порохов и ТРТ

Вопрос 1.10

1. Структура порохов баллиститного типа. Основные элементы структуры.

2. Коэффициенты термического расширения. Обоснуйте необходимость их учета в технологии СТРТ.

Вопрос 1.11.

1. Основные теплофизические свойства и их значение в технологии порохов и ТРТ.
2. Гарантийные сроки хранения и основные этапы их оценки.

Вопрос 1.12.

1. Механизм и основные стадии разрушения СТРТ. Пути совершенствования механических характеристик.
2. Измерение эффективной энергии активации и константы скорости процессов старения порохов и СТРТ.

Вопрос 1.13.

1. Временная зависимость прочности порохов и ТРТ.
2. Использование критерия Бейли при расчете термостабильности заряда.

Вопрос 1.14.

1. Влияние степени наполнения на модуль упругости СТРТ.
2. Временная зависимость прочности порохов и ТРТ.

Вопрос 1.15.

1. Механизм и основные стадии разрушения СТРТ. Пути совершенствования механических характеристик.
2. Влияние гранулометрического состава наполнителей и формы частиц на механические свойства СТРТ.

Разделы 5-8. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 15 баллов каждый.

Вопрос 2.1.

1. Гигроскопичность порохов и ТРТ.
2. Коэффициенты термического расширения. Обоснуйте необходимость их учета в технологии СТРТ.

Вопрос 2.2.

1. Экспериментальное определение констант эффективной скорости и эффективной энергии активации процессов старения топлива.
2. Ускоренные методы прогнозирования склонности полимеров к кристаллизации.

Вопрос 2.3.

1. Влияние адгезионного взаимодействия связующего с наполнителем на физико-механические свойства СТРТ. Способы повышения адгезии вулканизатов связующих к наполнителям.
2. Порядок расчета ГСХ. Эквивалентная температура.

Вопрос 2.4.

1. Гигроскопичность порохов и ТРТ.
2. Способы регулирования структурно-механических свойств порохов и ТРТ.

Вопрос 2.5.

1. Влияние адгезии на механические свойства наполненных полимерных композиций.
2. Термостабильность порохов, общее описание механизма процессов, приводящих к растрескиванию зарядов. Влияние габаритов изделия на термостабильность.

Вопрос 2.6.

1. Экспериментальное определение констант эффективной скорости и эффективной энергии активации процессов старения топлива.
2. Ускоренные методы прогнозирования склонности полимеров к кристаллизации.

Вопрос 2.7.

1. Порядок расчета ГСХ. Эквивалентная температура
2. Радиационная стойкость порохов и ТРТ.

Вопрос 2.8.

1. Механические свойства высококонцентрированных наполненных композиций
2. Экспериментальное определение констант эффективной скорости и эффективной энергии активации процессов старения топлива.

Вопрос 2.9.

1. Электризация порохов и ТРТ, способы снижения электризации.
2. Основные причины нестабильности свойств порохов и ТРТ при хранении.

Вопрос 2.10.

1. Влияние адгезионного взаимодействия связующего с наполнителем на физико-механические свойства СТРТ. Способы повышения адгезии вулканизатов связующих к наполнителям.
2. Электризация порохов и ТРТ, способы снижения электризации.

Вопрос 2.11.

1. Причины возникновения внутренних напряжений в порохах и ТРТ.
2. Возможности регулирования адгезионной прочности и механических свойств.

Вопрос 2.12.

1. Показатели механических свойств полимеров и методы их определения.
2. Гигроскопичность порохов и ТРТ.

Вопрос 2.13.

1. Экспериментальное определение констант эффективной скорости и эффективной энергии активации процессов старения топлива.
2. Порядок расчета ГСХ. Эквивалентная температура.

Вопрос 2.14.

1. Основные характеристики механических свойств СТРТ.
2. Радиационная стойкость порохов и ТРТ.

Вопрос 2.15.

1. Температура механического стеклования баллиститных порохов.
2. Гигроскопичность порохов и ТРТ.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (10 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины 10 семестр – экзамен

1. Механические свойства порохов и ТРТ. Требования к физико-механическим характеристикам порохов и ТРТ.
2. Термодинамическая устойчивость порохов и СТРТ
3. Виды термодинамической нестабильности и методы её оценки.
4. Влияние температуры и степени пластификации НЦ на механические свойства баллиститных порохов.
5. Факторы, оказывающие влияние на модуль упругости СТРТ.
6. Температура механического стеклования баллиститных порохов и способы ее определения, ее зависимость от вида и количества пластификатора
7. Зависимость температуры стеклования баллиститных порохов от вида и количества пластификатора
8. Основные виды деформаций и напряжений, возникающих в зарядах ТРТ.

7. Прочностные и деформационные характеристики порохов и ТРТ. Ударная прочность и методы её определения.
8. Временная зависимость прочности порохов и ТРТ.
9. Использование критерия Бейли при расчете термостабильности заряда.
10. Эксплуатационно-технические требования к порохам и ТРТ.
11. Измерение эффективной энергии активации и константы скорости процессов старения порохов и СТРТ.
12. Температура механического стеклования баллиститных порохов и ее зависимость от вида и количества пластификатора.
13. Почему этот баллиститные пороха, как правило, используют при изготовлении вкладных зарядов?
14. Влияние степени наполнения на модуль упругости СТРТ. Перечислите и обоснуйте возможные способы регулирования величин модуля упругости СТРТ.
15. Гигроскопичность порохов и ТРТ.
16. Коэффициенты термического расширения. Обоснуйте необходимость их учета в технологии СТРТ.
17. Основные теплофизические свойства и их значение в технологии порохов и ТРТ.
18. Прочностные и деформационные характеристики порохов и ТРТ
19. Структура порохов баллиститного типа. Основные элементы структуры.
20. Электризация порохов и ТРТ, способы снижения электризации. Основные причины нестабильности свойств порохов и ТРТ при хранении. Приведите примеры возможных химических процессов, вызывающих изменение свойств смесевых ТРТ.
22. Гарантийные сроки хранения и основные этапы их оценки.
23. Порядок расчета ГСХ. Эквивалентная температура.
24. Влияние гранулометрического состава наполнителей и формы частиц на механические свойства СТРТ.
25. Основные характеристики механических свойств СТРТ.
26. Механизм и основные стадии разрушения СТРТ. Пути совершенствования механических характеристик.
27. Экспериментальное определение констант эффективной скорости и эффективной энергии активации процессов старения топлива.
28. Влияние адгезионного взаимодействия связующего с наполнителем на физико-механические свойства СТРТ. Способы повышения адгезии вулканизатов связующих к наполнителям.
29. Ускоренные методы прогнозирования склонности полимеров к кристаллизации.
30. Термостабильность порохов, общее описание механизма процессов, приводящих к растрескиванию зарядов. Влияние габаритов изделия на термостабильность.

8.4. Структура и пример билетов для экзамена (10семестр)

Экзамен по дисциплине "Теория и свойства ЭНМ" проводится в 10 семестре и включает контрольные вопросы по восьми разделам (1-8) учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: по 20 баллов каждый вопрос. Общая оценка освоения дисциплины складывается путем суммирования оценок текущего контроля по всем восьми разделам и ответа на экзамене. Максимальная оценка – 100 баллов.

Пример билета для экзамена:

<p>"Утверждаю" Зав. кафедрой ХТВМС</p> <p>_____</p> <p>А.П. Денисюк "_"_____20__г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра ХТВМС</p> <p>18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"</p> <p>Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"</p> <p>Теория и свойства ЭНМ</p>
<hr/> <p>"_"_____20__г. Студент гр. И-55 _____</p> <p>Билет № 1</p> <p>1. Термодинамическая устойчивость порохов и СТРТ.</p> <p>2. Порядок расчета ГСХ. Понятие эквивалентной температуры.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Рогов Н.Г., Груздев Ю.А. Физико-химические свойства порохов и твердых ракетных топлив.- С.-Петербург.: СПбГТИ(ТУ), 2005.- 200 с. (**базовый (фундаментальный) учебник**).
2. Цуцуран В.И., Петрухин Н.В., Гусев. С.А.. Военно-технический анализ состояния и перспектив развития твердых топлив. М.: МО РФ, 1999.- 332 с. (**базовый (фундаментальный) учебник**).

Б. Дополнительная литература

1. Фиошина М.А., Русин Д.Л. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив: Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. –315 с.
2. Тагер А.А. Физико-химия полимеров: Учебное пособие. 4-е изд. – М.: Химия. 2007. – 540 с.
3. Бухина М.Ф. Техническая физика эластомеров: –М.: Химия. 1984. – 224 с.
4. Берлин А.А., Басин В.Е. Основы адгезии полимеров: –М.: Химия. 1969. – 320 с.
5. Лотменцев Ю.М., Плешаков Д.В., Крюков В.Н., Ермакова Т.Д. Методы оценки термодинамической совместимости пластифицированных полимеров: Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000. – 48 с.
6. Липатов Ю.С. Физическая химия наполненных полимеров: –М.: Химия. 1977.
7. Андреев К.К. Термическое разложение и горение взрывчатых веществ. - М.:Наука, 1966.
8. Абугов Д.И., Бобылев В.М. Теория и расчет ракетных двигателей твердого топлива. - М.: Машиностроение, 1987.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал "Высокомолекулярные соединения".
 - Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
 - Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
 - Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
 - Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
 - Журнал "Propellants, Explosives, Pyrotechnics". ISSN: 0721-3115.
 - Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.
- Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твёрдых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fcdt.ru>.
- <https://www.roscosmos.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru/upload/rkt.pdf>.
- <http://mzperm.ru/products/9>.
- <https://varvsn.mil.ru/folder/1855>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина "Теория и свойства ЭНМ" включает 8 разделов, каждый из которых имеет определённую логическую завершённость. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в соответствии с требованиями данной программы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины ориентирована как на интерактивную работу обучающихся во время лекций, так и на самостоятельную работу обучающихся с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Лекции komponуют материал в логически завершённые модули, формируют у обучающихся комплекс знаний, умений, владений, включающий: ознакомление обучающихся с основным комплексом требований, предъявляемых к эксплуатационным характеристикам ЭНМ; (прочность, долговечность, кристаллизация, термодинамическая совместимость с пластификаторами, термостабильность); методами оценки их гарантийных сроков хранения и эксплуатации.

Целью самостоятельной работы является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора обучающихся в области современных представлений об условиях применения энергонасыщенных материалов по основным свойствам, параметрам и характеристикам (механическим и реологическим характеристикам, совместимости компонентов, термостабильности и др.), системных углублённых знаний в области механизма разрушения различных ЭНМ, представлений о современных подходах к оценке совместимости порохов и твёрдых ракетных топлив, практических методов расчёта гарантийных сроков хранения и эксплуатации, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления.

При освоении дисциплины обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области прогнозирования длительной эксплуатации ЭНМ;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключая их простое перечисление и изложение.

Освоение дисциплины оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В процессе освоения теоретического курса в 10 семестре предусмотрен текущий контроль успеваемости в виде 2-х контрольных работ, оцениваемых по 30 баллов.

Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала дисциплины заканчивается контролем его освоения в форме экзамена (максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов). Максимальная суммарная оценка на экзамене – 100 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина " Теория и свойства ЭНМ " изучается в 10 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что обучающиеся имеют определённую подготовку по основополагающим дисциплинам (физике, математике, общей и неорганической, органической, аналитической химии, технической термодинамике и теплотехнике, экологии, механике, инженерной графике, электротехнике, деталям машин и аппаратам), а также по специальным дисциплинам «Физико-химические свойства ЭНМ», «Химия и физика полимеров», «Теория технологических процессов», «Технология порохов и ТРТ», «Технология смесевых ЭНМ». полученную ими на предыдущих курсах, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание обучающихся на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине " Теория и свойства ЭНМ ", сформировать чёткие представления о комплексе общих требований к физико-химическим свойствам порохов и ТРТ различного назначения, методах их оценки и способах их направленного регулирования. с современными представлениями о компонентном составе и структуре порохов и ТРТ и их влиянии на комплекс физико-химических, физико-механических и других эксплуатационных характеристик; с видами и величинами напряжений, возникающих при изготовлении, хранении и эксплуатации зарядов различного назначения, с механизмом разрушения порохов и ТРТ и физико-химическими основами регулирования прочностных и деформационных характеристик зарядов; с химическими и физико-химическими процессами, приводящими к изменению свойств порохов и характеристик зарядов в условиях длительного хранения и эксплуатации; с принципами и методами прогнозирования гарантийных сроков хранения зарядов; с методологией оценки термодинамической устойчивости; с современными тенденциями и достижениями в области разработки рецептур порохов и ТРТ различного назначения.

При проведении занятий желательно обращаться к опыту ведущих отечественных предприятий, использовать их научно-информационные и рекламные материалы,

проводить сравнительный анализ результатов инноваций на разных предприятиях отрасли.

В разделе "Физические и теплофизические свойства порохов и ТРТ" рекомендуется дать понятие о влиянии показателей плотности, гигроскопичности, коэффициентов линейного и объемного расширения, электризуемости компонентов на длительность хранения и эксплуатации готовых изделий ЭНМ.

Основная задача раздела " Структура порохов на основе пластифицированных нитратов целлюлозы " состоит в выявлении особенностей строения и степени этерификации нитратов целлюлозы на распределение пластификаторов в системе.

В разделе "Механические свойства порохов и ТРТ баллистического типа" даётся общая картина напряженно-деформированного состояния изделий ЭНМ, методов оценки прочности, долговечности и закономерностей разрушения. Влияние особенностей рецептурного состава пороха (вид и количество пластификаторов, тип и качество НЦ, тип наполнителя и степень наполнения, технологические факторы) на прочностные свойства порохов.

В разделе "Структура и физико-механические свойства СТРТ" рассматриваются особенности влияния природы, содержания и дисперсности наполнителей на механизм разрушения и основные механические свойства композиций. Анализируется влияние свойств полимерного компонента (молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение, полярность, наличие функциональных групп) и способов его сшивания на плотность сетки и механические свойства вулканизатов и изделий СТРТ.

В разделе "Стабильность порохов и зарядов" анализируются основные причины нестабильности изделий ЭНМ связанные с экссудацией и кристаллизацией пластификаторов.

В разделе «Гарантийные сроки хранения» следует особое внимание уделить экспериментальным методам оценки ГСХ, расчету показателей кинетических уравнений старения.

В разделе «Термостабильность зарядов ТРТ» Рассматриваются основные механизмы образования трещин, релаксационная и химическая гипотезы растрескивания. Анализируются основные закономерности диффузии газов, проницаемости, растворимости газов. Рассматривается вопрос использования критерия Бейли для прогнозирования условий разрушения зарядов при хранении.

В разделе «Радиационная стойкость порохов и ТРТ» рассматривается понятие о радиационной устойчивости энергонасыщенных материалов и влияние радиационного излучения на процессы сшивания, газообразования и окисления полимерных компонентов, а также на свойства порохов и зарядов.

Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать обучающимся дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать обучающихся к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с

решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
---	--------------------	---	---

1	<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»</p>	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
---	---	--	--

2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00 С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

		<p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	
6	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	<p>Справочно-правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

8	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Теория и свойства ЭМ" проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Образцы порохов, шашек твёрдого ракетного топлива, используемых в отечественных образцах вооружений.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине, справочные материалы, факультетская спецбиблиотека книжных изданий, журналов и диссертационных работ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номерлицензии 47837475	4	Бессрочная
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номерлицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)
4.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<p><i>Раздел 1.</i> Физические и теплофизические свойства порохов и ТРТ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы порохов и ТРТ; - основные группы требований к порохам и ТРТ различного назначения, их значение и роль в технологии и при эксплуатации энергонасыщенных материалов; взаимосвязь между особенностями компонентного состава энергетического материала и его физико-химическими свойствами <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - измерять основные физико-химические и структурно-механические характеристики порохов и ТРТ; - обосновывать и выбирать способы регулирования физико-химических свойств порохов и ТРТ на стадии разработки составов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками экспериментальной работы по исследованию физико-химических свойств порохов, ТРТ и их компонентов; - навыками изучения и обобщения информации в области науки об энергетических материалах. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (5 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (5 семестр)</p>
<p><i>Раздел 2.</i> Структура порохов на основе пластифицированных нитратов целлюлозы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы порохов и ТРТ; - основные группы требований к порохам и ТРТ различного назначения, их значение и роль в технологии и при эксплуатации энергонасыщенных материалов; взаимосвязь между особенностями компонентного состава энергетического материала и его физико-химическими свойствами <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - измерять основные физико-химические и структурно-механические характеристики порохов и ТРТ; - обосновывать и выбирать способы регулирования физико-химических свойств порохов и ТРТ на стадии разработки составов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками экспериментальной работы по исследованию физико-химических свойств порохов, ТРТ и их компонентов; - навыками изучения и обобщения информации в области науки энергетических материалах. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>
<p><i>Раздел 3.</i> Механические</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные группы требований к порохам и ТРТ 	<p>Оценка за контрольную</p>

<p>свойства порохов и ТРТ на основе пластифицированных нитратов целлюлозы</p>	<p>различного назначения, их значение и роль в технологии и при эксплуатации энергонасыщенных материалов; взаимосвязь между особенностями компонентного состава энергетического материала и его физико-химическими свойствами</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды и характеристики напряженно-деформированного состояния, возникающего в зарядах при изготовлении, хранении и эксплуатации; механические характеристики порохов и ТРТ и способы их оценки; влияние рецептурных особенностей составов на комплекс их физико-механических свойств; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - измерять основные физико-химические и структурно-механические характеристики порохов и ТРТ; - обосновывать и выбирать способы регулирования физико-химических свойств порохов и ТРТ на стадии разработки составов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками экспериментальной работы по исследованию физико-химических свойств порохов, ТРТ и их компонентов; - навыками изучения и обобщения информации в области науки об энергетических материалах. 	<p>работу №1 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>
<p><i>Раздел 4. Структура и физико-механические свойства СТРТ</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные группы требований к порохам и ТРТ различного назначения, их значение и роль в технологии и при эксплуатации энергонасыщенных материалов; взаимосвязь между особенностями компонентного состава энергетического материала и его физико-химическими свойствами; - основные виды и характеристики напряженно-деформированного состояния, возникающего в зарядах при изготовлении, хранении и эксплуатации; механические характеристики порохов и ТРТ и способы их оценки; влияние рецептурных особенностей составов на комплекс их физико-механических свойств; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - измерять основные физико-химические и структурно-механические характеристики порохов и ТРТ; - обосновывать и выбирать способы регулирования физико-химических свойств порохов и ТРТ на стадии разработки составов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками экспериментальной работы по исследованию физико-химических свойств порохов, ТРТ и их компонентов; - навыками изучения и обобщения информации в 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>

	области науки об энергетических материалах.	
<i>Раздел 5.</i> Стабильность порохов и зарядов	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные группы требований к порохам и ТРТ различного назначения, их значение и роль в технологии и при эксплуатации энергонасыщенных материалов; взаимосвязь между особенностями компонентного состава энергетического материала и его физико-химическими свойствами; - методологию оценки термостабильности и термодинамической устойчивости энергетических материалов и изделий; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - измерять основные физико-химические и структурно-механические характеристики порохов и ТРТ; - обосновывать и выбирать способы регулирования физико-химических свойств порохов и ТРТ на стадии разработки составов; - измерять кинетические параметры процессов старения и рассчитывать гарантийные сроки хранения <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками экспериментальной работы по исследованию физико-химических свойств порохов, ТРТ и их компонентов; - навыками изучения и обобщения информации в области науки об энергетических материалах. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>
<i>Раздел 6.</i> Гарантийные сроки хранения	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные группы требований к порохам и ТРТ различного назначения, их значение и роль в технологии и при эксплуатации энергонасыщенных материалов; взаимосвязь между особенностями компонентного состава энергетического материала и его физико-химическими свойствами <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - измерять основные физико-химические и структурно-механические характеристики порохов и ТРТ; - обосновывать и выбирать способы регулирования физико-химических свойств порохов и ТРТ на стадии разработки составов; - измерять кинетические параметры процессов старения и рассчитывать гарантийные сроки хранения <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками экспериментальной работы по исследованию физико-химических свойств порохов, ТРТ и их компонентов; - навыками изучения и обобщения информации в области науки об энергетических материалах. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>

<p><i>Раздел 7.</i> Термостабильность зарядов</p>	<p><i>Знает:</i> – основные группы требований к порохам и ТРТ различного назначения, их значение и роль в технологии и при эксплуатации энергонасыщенных материалов; взаимосвязь между особенностями компонентного состава энергетического материала и его физико-химическими свойствами</p> <p><i>Умеет:</i> - измерять основные физико-химические и структурно-механические характеристики порохов и ТРТ; - обосновывать и выбирать способы регулирования физико-химических свойств порохов и ТРТ на стадии разработки составов; - измерять кинетические параметры процессов старения и рассчитывать гарантийные сроки хранения</p> <p><i>Владеет:</i> - навыками экспериментальной работы по исследованию физико-химических свойств порохов, ТРТ и их компонентов; - навыками изучения и обобщения информации в области науки об энергетических материалах.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>
<p><i>Раздел 8.</i> Радиационная стойкость порохов и ТРТ</p>	<p><i>Знает:</i> – основные группы требований к порохам и ТРТ различного назначения, их значение и роль в технологии и при эксплуатации энергонасыщенных материалов; взаимосвязь между особенностями компонентного состава энергетического материала и его физико-химическими свойствами</p> <p><i>Умеет:</i> - измерять основные физико-химические и структурно-механические характеристики порохов и ТРТ; - обосновывать и выбирать способы регулирования физико-химических свойств порохов и ТРТ на стадии разработки составов; - измерять кинетические параметры процессов старения и рассчитывать гарантийные сроки хранения</p> <p><i>Владеет:</i> - навыками экспериментальной работы по исследованию физико-химических свойств порохов, ТРТ и их компонентов; - навыками изучения и обобщения информации в области науки об энергетических материалах.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Теория и свойства ЭНМ"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Физическая культура и спорт"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

доцентом кафедры физического воспитания Т.Н. Акуловой

доцентом кафедры физического воспитания О.В. Носик

к.п.н., профессором кафедры физического воспитания В.А. Головиной

к.п.н., профессор кафедры физического воспитания С.И. Сучковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания
« 19 » июня 2020 г., протокол № 14

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические занятия	13
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	13
7.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	15
7.1.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	15
7.2.	Пример тестового задания для текущего контроля освоения дисциплины	22
7.3.	Примеры тестового задания для итогового контроля освоения дисциплины	23
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
8.1.	Рекомендуемая литература	25
8.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	26
8.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	27
9.	Методические указания для обучающихся	29
9.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	29
9.1.2.	Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждение травм	29
9.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	31
10.	Методические указания для преподавателей	31
10.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	31
10.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	32
11.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	35
12.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	37
12.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	37
12.2.	Учебно-наглядные пособия	38
12.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	38
12.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	38
12.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	38
13.	Требования к оценке качества освоения программы	39
14.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	45

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической комиссии, с учетом основополагающих законодательных, инструктивных и программных документов, определяющих основную направленность, объем и содержание учебных занятий по физической культуре и спорту в высшей школе, и накопленного опыта преподавания дисциплины **кафедрой физического воспитания** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина **«Физическая культура и спорт»** относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической культуры и спорта.

Цель дисциплины – состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины – заключаются в использовании приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для:

- повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья;
- подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха;
- формирования здорового образа жизни.

Дисциплина **«Физическая культура и спорт»** преподается в 1 и 4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Физическая культура и спорт»** при подготовке **инженеров** по специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, специализация № 2 – **«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»**, направлено на приобретение следующих **общекультурных** компетенций

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- социально-биологические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;

- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта;
- спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.

Уметь:

- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой.

Владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина **Физическая культура и спорт** реализуется в объеме 72 акад. часов или 54 астр. ч. (2 зачетные единицы) при *очной форме обучения*.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров (первого и четвертого).

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	1	36	1	36
Контактная работа – аудиторные занятия:	2	72	1	36	1	36
Лекции	0,2	8	0,1	4	0,1	4
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Вид контроля:			Зачет		Зачет	

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54	1	27	1	27
Контактная работа – аудиторные занятия (КР):	2	54	1	27	1	27
Лекции	0,2	6	0,1	3	0,1	3
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Вид контроля:			Зачет		Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек	МПЗ	ППФП	КР
1.	Раздел 1. Предмет «Физическая культура и спорт». История ФКиС	18	2	6	9	1
1.1	Предмет физическая культура и спорт	9	1	3	4,5	0,5
1.2	История спорта	9	1	3	4,5	0,5
2.	Раздел 2. Основы здорового образа жизни (ЗОЖ)	18	2	6	9	1
2.1	Врачебный контроль и самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом	9	1	3	4,5	0,5
2.2	Гигиеническое обеспечение занятий оздоровительной физической культурой	9	1	3	4,5	0,5
3.	Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта	18	2	6	9	1
3.1	Биологические основы физической культуры и спорта	9	1	3	4,5	0,5
3.2	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности	9	1	3	4,5	0,5
4	Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт	18	2	6	9	1
4.1	Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе	9	1	3	4,5	0,5
4.2	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности обучающегося	9	1	3	4,5	0,5
	ИТОГО	72	8	24	36	4

4.2. Содержание разделов дисциплины

1 семестр	4 семестр
Раздел 1 и Раздел 2	Раздел 3 и Раздел 4

- Каждый Раздел программы состоит из подразделов и имеет структуру:
- лекции (или теоретический Раздел);
 - практический Раздел (состоит из: методико-практических занятий (МПЗ) и учебно-тренировочных занятий (профессионально-прикладная физическая подготовка, ППФП);
 - контрольный Раздел (КР).

Теоретический подраздел формирует систему научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного творческого использования для личностного и профессионального развития;

самосовершенствования, организации здорового образа жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности.

Методико-практические занятия предусматривают освоение основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта.

На методико-практических занятиях уделяется внимание:

- основным проблемам спортивной тренировки;
- влиянию физических упражнений на формирование профессиональных качеств будущего специалиста и личности занимающегося;
- воздействию средств физического воспитания на основные физиологические системы и звенья опорно-двигательного аппарата занимающегося;
- вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

Профессионально-прикладная подготовка проводится с учетом будущей профессиональной деятельности студента.

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Контрольный подраздел. Критерием успешности освоения учебного материала является оценка преподавателя, учитывающая *регулярность посещения обязательных учебных занятий*, знаний теоретического раздела программы и выполнение установленных на данный семестр контрольных тестов общей физической и теоретической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности. КР входит в практические занятия.

Раздел 1. Предмет Физическая культура и спорт. История ФКиС

1.1. ПРЕДМЕТ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ.

Задачи и место дисциплины в подготовке инженера. Организация учебного процесса в рамках действующей рейтинговой системы. Требования к зачету.

1.2. ИСТОРИЯ СПОРТА.

Происхождение физических упражнений и игр. Древние олимпиады. Олимпийское движение. Возникновение и первоначальное развитие международного спортивного и олимпийского движения. Первые олимпийские старты русских спортсменов. Российский олимпийский комитет: история становления, наши дни. Параолимпийское движение. Дефлимпийские игры. Специальные олимпиады.

Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций.

Борьба спортсменов против фашизма в годы второй мировой и Великой отечественной войны.

МПЗ:

Тема № 1 (2 часа). Методики эффективных и экономных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.

Тема № 2 (2 часа). Простейшие методы самооценки работоспособности, утомляемости и применение средств физической культуры для их направленной коррекции.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 2. Основы здорового образа жизни

2.1. ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ.

Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Методика обследования: краткая и углубленная. Диагностика и самодиагностика состояния организма. Педагогический контроль. Самоконтроль: его основные методы, показатели, критерии и оценки. Показатели самоконтроля: объективные и субъективные. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.

Профилактика спортивного травматизма. Основные виды травм у разных специализаций. Оказание первой помощи для студентов вузов химико-технологического профиля.

2.2. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ.

Гигиена физического воспитания и спорта. Основные гигиенические требования к занятиям оздоровительными физическими упражнениями; к структуре, содержанию и нормированию нагрузок на одном занятии. Гигиена закаливания. Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом.

Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики.

МПЗ:

Тема № 3 (2 часа). Методы самоконтроля и физического развития (стандарты, индексы, номограммы, формулы и др.) за функциональным состоянием организма (функциональные пробы).

Тема № 4 (2 часа). Основное гигиеническое требование к занятиям физическими упражнениями. Диагноз и краткая характеристика заболевания. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта

3.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА.

Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Утомление при физической и умственной работе. Значение мышечной релаксации (расслабления). Восстановление.

3.2. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в

обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.

Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотических средств и других психоактивных веществ (ПАВ), допинга и пищевых добавок в спорте, алкоголя и табакокурения. Допинг как искусственное повышение физической работоспособности и его отрицательные последствия.

МПЗ:

Тема № 5 (2 часа). Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств.

Тема № 6 (2 часа). Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт

4.1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.

Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания.

Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Специальная физическая подготовка, её цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена.

Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов. Юношеские олимпиады. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межвузовские, всероссийские и международные. Студенческие спортивные организации. Индивидуальный выбор студентом видов спорта или систем физических упражнений для регулярных занятий (мотивация и обоснование). Краткая психофизиологическая характеристика основных групп видов спорта и систем физических упражнений.

4.2. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА.

Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия предварительной специализированной психофизической подготовки (ППФП), её цели, задачи, средства. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов.

Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии. Основное содержание ППФП будущего инженера и дипломированного специалиста.

Производственная физическая культура и спорт. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов.

Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры и спорта. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой и спортом на организм.

МПЗ:

Тема № 7 (2 часа). Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Методика проведения производственной гимнастики с учетом условий и характера труда.

Тема № 8 (2 часа). Методика оценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания для основного и спортивного отделений). Основы судейства по избранному виду спорта (для спортивного отделения).

ППФП:

Основные задачи:

- освоение знаний и формирование умений и навыков;
- акцентированное развитие физических и специальных качеств в предстоящей профессиональной деятельности;
- овладение практическими навыками использования тренажерных устройств, приспособлений и оборудования в организации самостоятельных занятий.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– научно-практические основы физической культуры, спорта, туризма и здорового образа жизни	+	+	+	
2	– социально-биологические основы физической культуры и спорта		+	+	
3	– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек	+	+	+	+
4	– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности		+	+	
5	– правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности	+	+	+	+
6	– историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня, важнейшие достижения в области спорта	+			+
7	– спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны	+			+
	Уметь:				
6	– самостоятельно заниматься физической культурой и спортом		+	+	+
7	– осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности		+	+	+
8	– осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой	+	+	+	+
	Владеть:				
11	– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования		+	+	+

12	– должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общекультурные компетенции:</i>					
15	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);	+	+	+	+
16	- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 64 академических часов (32 академических часа в 1 семестре, разделы 1 и 2; 32 академических часа в 4 семестре, разделы 3 и 4).

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных инженером на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями физической культуры и методологией решения практических задач, отраженных в тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

К *практическим занятиям* допускаются студенты, прошедшие медицинский осмотр и определившие свою группу здоровья (основную или подготовительную). Студенты, получившие группу здоровья специальную медицинскую «А» или «Б» обучаются по программе «Адаптивная физическая культура и спорт».

Исключение делается студентам в первом семестре, для которых это правило действует сразу после прохождения учебной группой медицинского осмотра по графику, составляемому учебным управлением университета. До этого, физические нагрузки на занятиях должны быть щадящие с учетом данных, согласно медицинской справке по форме № 086/у, а также опроса студентов о состоянии их здоровья.

Занятия проводятся в двух отделениях: основном и спортивном.

Учебно-тренировочные занятия **в основном учебном отделении**, где занимаются студенты основной и подготовительной медицинских групп, проводятся с направленностью на улучшение общей физической подготовки.

Наполняемость группы не более **20** человек.

В практическом разделе используются упражнения по общей физической подготовке, также могут использоваться физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях могут применяться тренажеры и компьютерно-тренажерные системы.

Практический учебный материал для студентов **спортивного отделения**. Обеспечивается дальнейшее повышение уровня общефизической и специальной физической подготовки студентов. Особое место отводится формированию основ знаний, умений и навыков организации самостоятельных занятий, использованию тренажеров и различного спортивного инвентаря для физического совершенствования. Студенты спортивного отделения могут заниматься по индивидуальному графику по избранным видам спорта с выполнением зачетных требований в установленные сроки. График учебного процесса спортивного отделения должен предусматривать полное изучение тематики теоретического и методического разделов рабочей программы с учетом специфики его организации на спортивном отделении.

Наполняемость группы не более **20** человек.

Перевод студента из одного учебного отделения в другое осуществляется только по завершении семестра, после аттестации в предыдущем отделении.

По медицинским показателям студент может быть переведен в специальное медицинское отделение в любое время в течение всего периода обучения.

Содержание и конкретные средства каждого практического занятия определяются преподавателем учебной группы. Преподаватель несет полную ответственность за соответствие используемых упражнений и их дозировок возможностям каждого отдельного студента.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

Раздел	Тема практических занятий
--------	---------------------------

1	Методики эффективных и экономных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.
	Простейшие методы самооценки работоспособности, утомляемости и применение средств физической культуры для их направленной коррекции.
2	Методы самоконтроля и физического развития (стандарты, индексы, номограммы, формулы и др.) за функциональным состоянием организма (функциональные пробы).
	Основное гигиеническое требование к занятиям физическими упражнениями. Диагноз и краткая характеристика заболевания. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.
3	Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств.
	Основы методики самомассажа. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.
4	Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Методика проведения производственной гимнастики с учетом условий и характера труда.
	Методика оценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания для основного и спортивного отделений). Основы судейства по избранному виду спорта (для спортивного отделения).

Взаимосвязь методико-практического и учебно-тренировочного занятий

<p><i>Методико-практическое занятие.</i></p> <p>Тема: Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств:</p> <p>Изучение качества «гибкость»</p> <ul style="list-style-type: none"> - что такое «гибкость»; - индивидуальные особенности освоения качества «гибкость»; - показания и противопоказания к развитию качества «гибкость»; - комплекс упражнений на развитие качества «гибкость»; - подведение итогов занятия: что удалось/не удалось в освоении качества «гибкость»; физическая, мышечная усталость организма после проведения практического раздела занятия 	2 акад. часа
<p><i>Учебно-тренировочное занятие (профессионально-прикладная физическая подготовка).</i></p> <p>Тема: Развитие и укрепление мышц брюшного пресса.</p> <ul style="list-style-type: none"> - что такое брюшной пресс и где он находится; - для чего необходимо укреплять мышцы брюшного пресса; - тест из Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «ГТО» на укрепление мышц брюшного пресса (рассматривается V и VI ступени комплекса), правильность выполнения тестового норматива, критерии для выполнения норматива на золотой, серебряный и бронзовый значки; - разминочный комплекс; - основное время занятия: практическое обучение инженера навыкам выполнения упражнений на укрепление мышц брюшного пресса; - контрольный раздел занятия – правильность выполнения изучаемых упражнений; - комплекс упражнений на расслабление; - подведение итогов практического занятия 	2 акад. часа

7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(полный перечень оценочных средств – отдельный документ)

7.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Текущий контроль освоения материала по разделам 1, 2, 3 и 4 проводится в форме контроля работы студента на методико-практических занятиях, на занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке, в форме тестового тематического задания, максимальная оценка за каждое тестовое тематическое задание = 10 баллов.

Индивидуальное задание по тематике раздела выполняется во время, выделенное на методико-практическом занятии, представляется в форме научно-исследовательской работы (тематического исследования) = теста, контрольной работы, написания тезисов или статьи по направлению «Физическая культура и спорт», участия в тематических выставках, форумах, симпозиумов и оценивается по рейтинговой системе. Максимальная оценка составляет 44 балла.

Работа на теоретических занятиях (лекции) оценивается исходя из уровня знаний, показанный при написании теста, активности работы во время теоретического периода.

Раздел 1.

1.1.

1. Возникновение и первоначальное развитие физической культуры и спорта (ФКиС) в первобытном обществе:
2. ФКиС в государствах древнего мира:
3. ФКиС в средние века:
4. ФКиС в новое время:
5. ФКиС с начала 20-х годов до окончания второй мировой войны:
6. ФКиС после второй мировой войны:
7. ФКиС нашей страны с древнейших времен до XVIII века:
8. ФКиС в Российской империи с XVIII в. До второй половины XIX в.:
9. Развитие ФКиС во второй половине XIX века:
10. ФКиС в начале XX века:
11. ФКиС в России в период от революций 1917 г. До начала 20-х гг.
12. Развитие ФКиС в 20-е годы
13. Развитие ФКиС в 30-е годы
14. ФКиС в годы Великой отечественной войны
15. Задачи развития спортивного движения в годы Великой отечественной войны 1941 – 1945 гг.
16. Развитие ФКиС со второй половины 40-х гг. до распада СССР
17. Международные связи советских спортсменов с середины 40-х до конца 80-х гг.
18. ФКиС в России после распада СССР
19. Российский спорт в международном спортивном движении
20. Российский спорт в олимпийском движении
21. Возникновение и первоначальное развитие Международного спортивного и олимпийского движения в Российской империи
22. Международное спортивное и олимпийское движение в первой половине XX века:
23. Международное спортивное и олимпийское движение во второй половине XX века:
24. Паралимпийское движение. Истоки. Зарождение.
25. Первые соревнования. Людвиг Гутман.
26. Россия в паралимпийском движении. Паралимпийский комитет России.
27. Выдающиеся спортсмены паралимпийцы
28. Символы паралимпийского движения.
29. Дефлимпийский игры. История возникновения

30. Символы дефлимпийского движения.
31. Особенности спорта для спортсменов-дефлимпийцев
32. Спортсмены – дефлимпийцы. Требования.
33. Российские спортсмены – дефлимпийцы
34. Особенности дефлимпийского движения.
35. Российский дефлимпийский комитет
36. Специальные олимпиады. История возникновения.
37. Символы специальной олимпиады.
38. Россия в движении Специальных олимпиад.
39. Системы и правила судейства на специальных олимпиадах.
40. Программа «Здоровые олимпийцы».

1.2.

1. Дата начала ВОВ?
2. Сколько спортивных обществ существовало в довоенные годы?
3. Что такое спортивное движение «Тысячники» в первые годы войны 1941-1945 гг
4. Чем отличились М. Миронов, И. Вежливцев, Л. Павличенко?
5. Каким спортом занимался В. Абалаков?
6. В чем проявилась «изобретательная жилка» В. Абалакова?
7. Назовите футбольные матчи, вошедшие в историю ВОВ?
8. Какой матч назван матчем смерти?
9. Основная задача Лечебной физической культуры в годы ВОВ?
10. Что такое ОМСБОН (расшифруйте). Основные цели и задачи.
11. Где проходило формирование войск особого назначения?
12. Дата начала формирования особой группы войск НКВД
13. Первый организатор и руководитель особой группы войск
14. Основная деятельность ОМСБОН с 20 октября 1941г., когда Москва была объявлена на осадном положении
15. Сколько ОМСБОНОВцев удостоены звания Героя Советского Союза
16. Достижение Гранта Шагиняня? Укажите вид спорта.
17. Расскажите о подвиге Николая Королева?
18. Укажите вид спорта, каким занимался Николай Королев и его основные довоенные и послевоенные достижения.
19. Когда стартовал первый послевоенный чемпионат страны по футболу?
20. Подвиг Петра Голубева
21. Подвиг Галины Кулаковой
22. Подвиг Людмилы Павличенко
23. Расскажите о «Матче смерти».
24. Расскажите о футбольном матче в осажденном Ленинграде.
25. Расскажите о Сталинградском футбольном матче 1943 года, в чем его особенность.
26. Расскажите о первых послевоенных спортивных соревнованиях.
27. Подвиг братьев Знаменских.
28. Назовите наиболее востребованные «виды спорта» в первые дни войны.
29. Какие Вы знаете произведения о спортсменах в военное время
30. Произведения о спорте после войны (художественные фильмы, книги, песни)
31. Спорт в осажденном Ленинграде.
33. Спорт за колючей проволокой.
34. Особенность спортивного общества «Трудовые резервы»
35. Расскажите о спортсменах-альпинистах (военные действия на кавказском направлении)
36. Детские спортивные секции в годы ВОВ 1941 – 1945 гг.
37. Спорт и авиация. Назовите известных летчиков-спортсменов

38. Спортивные традиции МХТИ (спортивные встречи со спортсменами-ветеранами ВОВ 1941 – 1945 гг.)
39. Сотрудники и студенты МХТИ – участники ВОВ 1941 – 1945 гг.
40. Мои родные в годы ВОВ 1941 – 1945 гг.

Раздел 2.

2.1.

1. Как определил понятие здоровье Николай Амосов?
2. Где именно должны закладываться знания по физической культуре?
3. Как называется дефицит двигательной активности?
4. К чему приводит дефицит двигательной активности, поразивший наше общество, в том числе и молодежь?
5. Снижение двигательной активности приводит к...
6. Что можно отнести к Профилактике старения?
7. Что является главным принципом физического воспитания?
8. Что такое врачебный контроль?
9. Каких обследование не бывает во врачебном контроле?
10. Что не входит в педагогический контроль?
11. Что не входит в понятие педагогического контроля?
12. На сколько групп делятся учащиеся при занятии физической культурой, учитывающие особенности здоровья?
13. Определение основной группы здоровья?
14. Определение подготовительной группы
14. Что подразумевает под собой понятие «освобожден»?
15. Снижение физической активности
16. Атрофия мышц приводит к
17. Что такое самоконтроль?
18. Самая наиболее простая/эффективная форма наблюдения за самим собою?
19. Что считается самым массовым и простым способом физической нагрузки?
20. Что нужно делать в первую очередь во избежание неприятностей
21. Определение специальной медицинской группы «А»
22. Определение специальной медицинской группы «Б»
23. Задачи основного отделения
24. Задачи спортивного отделения.
25. Метод контроля – расспрос
26. Метод контроля – ощупывание
27. Основные задачи врачебного контроля
28. Что такое предварительное обследование
29. Что такое расширенное обследование
30. Для чего необходим самоконтроль
31. Лестничная проба
32. Проба с приседаниями
33. Проба с подскоками
34. Исходный уровень тренированности
35. Ортостатическая проба
36. Клиностатическая проба
37. Уровень артериального давления
38. Проба Штанге
39. Дневник самоконтроля 1.: самочувствие, настроение, аппетит, сон, работоспособность, болевые ощущения, пульс, дыхание, ЖЕЛ (жизненная емкость легких), АД (артериальное давление).

40. Дневник самоконтроля 2.: желание заниматься физической культурой и спортом, функциональные пробы, контрольные упражнения (тесты).

2.2.

1. Что не относится к целям гигиены?
2. Что не входит в области изучения гигиены?
3. Что является основной задачей гигиены?
4. Гигиенические мероприятия удовлетворяют запросы?
5. На что не могут быть направлены гигиенические мероприятия?
6. Что не относится к гигиеническим методам?
7. Что происходит в процессе тренировки?
8. Что не входит в обязанности спортивной гигиены?
9. На что не направлено питание?
10. Что такое ассимиляция?
11. Что не входит в характеристики питания?
12. Какие требования к пище неправильные
13. Что такое рациональное питание?
14. Соотношение белков жиров углеводов
15. Может ли быть плохим питанием вызваны нарушения в состоянии здоровья
16. К чему ведет недостаток белков в пище?
17. Какие требования не относятся к правильному распределению пищи
18. Почему нельзя приступать к физической активности вскоре после еды?
19. За какой период времени до тренировки можно употреблять легкие углеводные закуски?
20. Через какое время в организме утилизируется глюкоза, полученная из простых сахаров?
21. Чем чревато избыточное применение витаминов?
22. На сколько повышается потребность воды в организме при увеличении температуры тела на 1 гр?
23. Наиболее частый вид передачи инфекции?
24. Что не характерно для пищевых отравлений?
25. Существует ли специфическая профилактика пищевых токсикоинфекций?
26. Какие виды гигиены известны
27. Что такое «гигиена производства»
28. Что включает в себя понятие «личная гигиена»
29. Что включает в себя понятие «белки», «жиры», «углеводы»
30. Пищевые добавки – витамины.
31. Социально-опасные болезни. Профилактика
32. Заболевания, передающиеся половым путем (ИППП)
33. Туберкулез. Виды и формы. Профилактика
34. Гепатиты. Виды и формы. Система профилактики
35. ВИЧ.
36. Злокачественные образования
37. Диабет
38. Психические расстройства и расстройства поведения
39. Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением
40. Законодательство РФ: Российской Федерации. «О порядке выезда из Российской Федерации и въезда в Российскую Федерацию» «О правовом положении иностранных граждан в РФ» (в разрезе социально-опасных болезней).

Раздел 3.

3.1.

1. Что такое работоспособность:

2. Чем характеризуется утомление
3. Какие виды утомления бывают?
4. Как вы считаете при переутомлении можно быстро заснуть?
5. За что не «отвечает» вегетативная система организма?
6. Что такое релаксация?
7. Чего нельзя добиться релаксацией?
8. Дайте правильное определение термину – рекреация:
9. Как вы считаете бывает ли стресс «положительным»?
10. Сколько групп разделяют по степени тяжести труда:
11. Сколько возрастных категорий выделяют на сегодняшний день у взрослых людей (расчете на среднесуточное потребление энергии)?
12. К какой категории в соответствии с классификацией трудоспособного населения по величине энергозатрат в сутки относятся студенты?
13. Оптимальные соотношения белков\жиров\углеводов для среднестатистического человека
14. Каких жиров должно быть больше в нормальном рационе питания в среднем?
15. Каких углеводов должно быть больше при нормальном рационе питания, а не для наращивания жировой массы?
16. Что такое личная гигиена?
17. Что не включает в себя понятие гигиена?
18. Какой стереотип деятельности помогает адаптации организма во внешней среде?
19. Какая основная функция кожи нарушается при несоблюдении правил личной гигиены в первую очередь?
20. Что такое рациональный образ жизни:
21. Основная функция одежды?
22. Для чего нужен режим?
23. Напишите какие микроэлементы Вы знаете, необходимые в рационе питания?
24. К чему может привести недостаток микроэлементов?
25. Определение утомления?
26. Опасно ли длительное утомление для здоровья человека?
27. Что не относится к внешним признакам утомления?
28. К каким признакам относятся появление болевых ощущений в мышцах
29. Как субъективно может ощущаться утомление
30. Какой признак не верен в характеристике утомления?
31. Какой термин из классификации утомления лишний?
32. Что из нижеперечисленного нельзя отнести к проявлению утомления:
33. Что происходит с активностью ферментативной системы организма на фоне оmlения:
34. Гликолиз – это
35. Что происходит с дыханием при утомлении?
36. Закаливание это:
37. Изменения цвета кожи, повышенное потоотделение и нарушение координации движений – это
38. Основной поставщик энергии
39. В основные задачи гигиены физической культуры и спорта не входит
40. Гигиена рабочего места – что подразумевается.

3.2.

1. Лекарственные препараты, которые применяются спортсменами для искусственного, принудительного повышения работоспособности в период учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности – это (дописать Допинг)
2. Что относится к допингам:
3. Установите соответствие.
 - 1) Циклические виды спорта
 - А) прыжки в воду

- 2) Скоростно-силовые
3) Сложнокоординационные виды
- Б) плавание
В) бег на 500м
4. Из скольких этапов состоит процедура допинг-контроля:
5. Какие санкции грозят спортсмену, уличенным в применении допинга:
6. В каком году впервые вступил в силу антидопинговый кодекс:
7. Согласно Всемирного антидопингового кодекса, выделяют такие нарушения антидопинговых правил, такие как:
8. С какими причинами связана проблема допинга в спорте:
9. С какого времени началось использование допинга:
10. Кем изначально был использован допинг:
11. Кто стал первым пойманным нарушителем:
12. В каком году была создана комиссия экспертов для борьбы с допингом:
13. К каким видам допинга относятся стимуляторы:
14. Химический агент, вызывающий ступор, кому или нечувствительность к боли – Наркотик
15. Установите соответствие:
1) Употребление наркотиков А) задержка соц. развития
2) Употребление допинга Б) укрепление инфантильного отнош. к себе
В) активизация работы и роста
Г) повышение работоспособности
16. ПАВ это:
17. Установите соответствие:
1) Опиоиды А) план
2) Каннабоиды Б) анаша
В) кодеин
Г) мак
18. Тропикомид это:
19. К диуретикам не относятся:
20. С какими причинами связана проблема допинга в спорте:
21. Препятствуют совладанию с проблемами употребления психоактивных веществ.
22. Способствуют совладанию с проблемами употребления психоактивных веществ
23. Ориентация на поиск удовольствия и импульсивность:
24. Противостояние социальному давлению и эмпатия:
25. У спортсменов менее ярко выражены:
26. У спортсменов ярко выражены:
27. Где впервые начали использовать допинг в медикаментозной и инъекционной форме?
28. В каком году были впервые введены тесты на допинг?
29. В настоящее время к допинговым средствам относят препараты скольких групп:
30. Что можно согласно медицинскому определению, назвать стимуляторами?
31. Что такое наркотик?
32. Алкоголь и табак — не считаются наркотиками с точки зрения каких понятий?
33. К чему не приводит употребление наркотиков?
34. Что нельзя отнести к последствиям применения анаболических стероидов?
35. У спортсменов ярко выражены:
36. К моделям профилактики табакокурения, алкоголизма, наркомании не относится:
37. Почему диуретики отнесены к допинговым средствам?
38. Современная концепция в области борьбы с допингом в спорте высших достижений приведена где?
39. Что по проверкам ВАДА оказалось честными видами спорта
40. Что происходит если употреблять тоники в сочетании с другими алкогольными и безалкогольными напитками:

Раздел 4.

4.1.

1. Спорт – это...
2. Массовый спорт –
3. Спорт высших достижений –
4. Что такое Единая всероссийская спортивная классификация?
5. Спортивный разряд?
6. Спортивное звание?
7. Разрядные нормы?
8. Разрядные требования?
9. РССС. МССИ
10. Юношеские олимпиады
11. Студенческие универсиады
12. Московские универсиады
13. Физическая культура используется в целях:
14. Элементы физического воспитания возникли в:
15. Оценка морфофункциональных данных проводится на основе:
16. Съезд по физической культуре в 1919 г проведен по инициативе
17. Задачи физического воспитания
18. Средства физического воспитания позволяют предупредить
19. Морфофункциональное развитие организма предполагает
20. В каком году был основан Институт физической культуры
21. Средства физического воспитания
22. Методы физического воспитания
23. Первенства, Кубки, Турниры.
24. Общедоступные методы физического воспитания
25. Специфические методы физического воспитания
26. Туризм – как средство физического воспитания.
27. Игры: подвижные и спортивные.
28. Физические упражнения.
29. Значение физических упражнений.
30. Игра «Зарница»
31. Российский олимпийский комитет
32. Паралимпийский комитет России
33. Волонтеры России
34. Олимпийская хартия. Для чего необходима. Основные разделы.
35. Оздоровительно-рекреативное направление ФКиС
36. Оздоровительное направление ФКиС
37. Реабилитационное направление ФКиС
38. Спортивно-реабилитационное направление ФКиС
39. Гигиеническое направление ФКиС
40. Лечебная физическая культура

4.2.

1. Спорт высших достижений. Укажите цели.
2. Оздоровительно-прикладная физическая культура. Цели.
3. Лечебная физическая культура. Цели.
4. В зависимости от среды проведения занятий различают фитнес:
5. Закономерности, на которых базируется ОТ.
6. Основные принципы ОТ.
7. Назовите причины возросшей популярности ОТ. (причины бума ОТ).
8. Назовите отрицательные последствия ОТ.
9. «Здоровая тренированность».

10. Популярность бега. Причины.
11. Феномен сверхнагрузки. Что это такое. Студент должен сам написать определение.
12. Тренировки на выносливость приводят к:
13. Тренировка на силу приводит к:
14. При занятиях оздоровительным бегом:
15. Программно-целевой принцип (расставьте в порядке применения)
16. Что позволяет контролировать регистратор пульса.
17. Положительные факторы персональной тренировки.
18. Принцип половых отличий.
19. Возрастные изменения в организме (расставьте ниже буквы):
20. Что означает термин общий фитнес?
21. Каковы цели оздоровительной физической культуры
22. Используется ли в оздоровительной тренировке принцип сверхнагрузки
23. Укажите оптимальную длительность занятий оздоровительной физической культурой
24. Укажите правильную формулу для определения рабочей ЧСС (ЧССр)
25. Укажите зону (в %) функционального резерва при выполнении упражнений
26. Возможно ли заниматься фитнесом в случаях:
27. Какова оптимальная частота занятий фитнесом в неделю
28. Назовите наиболее популярные методы развития гибкости в фитнес-программах
29. Укажите три этапа силовой тренировки. (студент должен сам написать три этапа)
30. Производственная гимнастика.
31. Принцип оздоровительной направленности
32. Система Купера (контролируемые беговые нагрузки)
33. Система Амосова (режим 1000 движений)
34. Система Михао Икай (10 000 шагов каждый день)
35. Система Лидьярда (бег ради жизни)
36. Система Пинкней Каллане (программа из 30 упражнений для женщин с акцентом на растяжение)
37. Содержательные основы оздоровительной физической культуры
38. Основы построения оздоровительной тренировки
39. Производственная физическая культура и спорт
40. Гигиена рабочего места инженера

7.2. Пример тестового задания для текущего контроля освоения дисциплины
к разделам 1, 2, 3, 4 (Каждый вопрос оценивается 1 баллом)

Ф.И.О. _____ Группа _____ Дата: ____	
<p>1. Что не относится к общим задачам спортивной фармакологии?</p> <p>А) повышение спортивной работоспособности. В) помощь в раскрепощении для общения с противоположным полом. Б) ускорение восстановления функций организма спортсмена. Г) коррекция иммунитета, угнетаемого при интенсивных физических нагрузках.</p>	<p>6. Отравлению какими из препаратов соответствует следующая клиническая картина: угнетение сознания, нарушение дыхания, точечные зрачки, гипотермия, гипотония, слабость мышц конечностей, судороги, отек легких.</p> <p>А) наркотические анальгетики (морфин, героин и т.п.). Б) алкоголь. В) объелся шоколадом. Г) стрихнин. Д) газ Зарин.</p>
<p>2. Препараты каких групп не используются в спортивной фармакологии.</p> <p>А) аминокислотные препараты, витамины. Б) анаболизующие средства, гепатопротекторы и желчегонные средства. В) наркотические средства сомнительного происхождения. Г) иммунокорректирующие средства, адаптогены растительного и животного происхождения. Д)</p>	<p>7. Что нельзя отнести к процедуре допинг-контроля?</p> <p>А) отбор биологических проб для анализа. Б) физико-химическое исследование проб. В) оформление заключения. Г) наложение санкций на нарушителя. Д) совместный просмотр фильмов-победителей Каннского кинофестиваля.</p>

миорелаксанты.	
<p>3. Что из нижеперечисленного нельзя отнести к клиническим формам перенапряжения, используемым в спортивной медицине?</p> <p>А) перенапряжение центральной нервной системы. Б) перенапряжение сердечнососудистой системы. В) перенапряжение сексуальное. Г) перенапряжение нервно-мышечного аппарата (мышечно-болевого синдром). Д) перенапряжение печени (печеночно-болевого синдром).</p>	<p>8. Что нельзя отнести к побочным действиям от применения анаболических стероидов.</p> <p>А) акне (высыпания на коже). Б) специфический запах изо рта. В) вирилизация у женщин (огрубение голоса, рост волос по мужскому типу, необратимое увеличение клитора и т.д.) Г) феминизация у мужчин (гинекомастия, бесплодие и т.п.) Д) психические нарушения (эйфория, увеличение агрессивности...)</p>
<p>4. Относится ли к фармакологическим воздействиям ускорение восстановления организма следующими методами.</p> <p>А) массаж. Б) электростимуляция мышц. В) иглоукальвание (акупунктура). Г) бальнеологические методы (ванны, души, грязи и т.п.) Д) все ответы неверные.</p>	<p>9. Что из перечисленных понятий Международным Олимпийским Комитетом не отнесено к допингам?</p> <p>А) запрещенные вещества Б) запрещенные методы. В) вещества, применение которых допускается при определенных ограничениях. Г) оккультизм.</p>
<p>5. Какие из нижеперечисленных препаратов нельзя отнести к допингам.</p> <p>А) наркотические анальгетики (морфин, героин, опиум, промедол и др.) Б) барбитураты (фенобарбитал, барбамил, амобарбитал); В) алкоголь; Г) борщ украинский с пампушками.</p>	<p>10. Какие из перечисленных средств не являются запрещенными анаболическими препаратами?</p> <p>А) метилтестостерон. Б) фортранс. В) метанденон. Г) боластерон. Д) норэтандролон.</p>

7.3. Примеры тестового задания для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет)

к разделам 1 и 2 (1 курс) «История олимпийских игр»

Максимальное количество баллов за научно-исследовательскую работу, тематическое исследование – 44 балла, при условии освоенных 32 часов методико-практических занятий

Ф.И.О. _____ уч. группа _____
Тест № 1, 2
1.Родина античных Олимпийских Игр (ОИ):
2.Расскажите одну из легенд возникновения ОИ: устно или на отдельном листке
3.Когда состоялись первые античные Олимпийские Игры:
4.Что такое Олимпиада:
5.Кто имел право участвовать в античных ОИ:
6.Сколько времени должен был атлет готовиться к античным ОИ:
7.Как назывались судьи на античных ОИ:
8.Как образовалось слово «стадион»:
9.Чему равна 1 стадия:
10.Принимали ли участие в античных ОИ женщины:
11.Где происходит церемония зажжения Олимпийского огня:
12.Как называли победителей античных ОИ:
13.Что такое ПЕНТАТЛ (ПЕНТАТЛОН):
14.Что такое ПАНКРАТИЙ:
15.Что включает в себя античная олимпийская пятидневка:
16.Первый победитель античных ОИ:
17.Самый титулованный победитель античных ОИ:
18.Где происходила подготовка атлетов к античным ОИ:
19.Чем награждали победителей античных ОИ:
20.Назовите программу первых античных ОИ:

21.Почему античные ОИ называли «праздником мира»:
22. В каком году античные ОИ прекратили свое существование и почему:
23.Какое из семи чудес света находилось в Олимпии:
24.Как назывались специальные помещения для подготовки атлетов:
25.Кому принадлежит идея возрождения ОИ:
26.Когда и где состоялись первые игры современности (Игры 1 Олимпиады):
27.Сколько видов спорта и какие были включены в программу игр 1 Олимпиады:
28.Что такое Олимпийская хартия (ОХ):
29.Из скольких разделов состоит ОХ и каких, перечислите:
30.Перечислите олимпийские символы. Что означают олимпийские кольца:
31.Медали какого достоинства вручаются спортсменам, победителям ОИ, из чего они сделаны:
32.Сколько клятв произносится на церемонии открытия ОИ, и кто произносит:
33.Неофициальные атрибуты ОИ, как происходит выбор:
34.Как происходит выбор города проведения ОИ:
35.Что такое МОК.
36. Кто председатель МОК?
37. Что такое ОКР?
38. Кто председатель ОКР?
39. Где, когда и какие пройдут Олимпийские зимние игры.
40. Где, когда и какие пройдут Игры...Олимпиады:
41. Кто такие послы олимпиады?
42. Что такое Культурная олимпиада?
43. Что включено в понятие Олимпийское движение?
44. Назовите самого титулованного олимпийского чемпиона СССР – РФ

**Примеры тестового задания для итогового контроля освоения дисциплины
(4 семестр – зачет)**

к разделам 3 и 4 (2 курс) «История специальных олимпиад»

Максимальное количество баллов за научно-исследовательскую работу, тематическое исследование – 44 балла, при условии освоенных 32 часов методико-практических занятий

Ф.И.О. _____ уч. группа _____
1.Кому принадлежит идея проведения первых спортивных игр для людей с ограниченными возможностями (назовите фамилию и имя, профессию)?
1. Где и когда прошли первые игры для людей с ограниченными физическими возможностями, явившиеся прототипом Паралимпийских игр? И как они назывались?
3. Что представляет собой эмблема паралимпийских игр?
4. Что означает термин «Паралимпийские игры»?
5. С какой частотой проводятся паралимпийские игры, и на каких спортивных площадках?
6. Когда был образован международный паралимпийский комитет?
7. Кто президент международного паралимпийского комитета?
8. Кто президент паралимпийского комитета России?
9.В каком году российские атлеты начали принимать участие в паралимпиадах?
10. Назовите один из первых видов спорта в первых Сток-Мандевильских играх?
11. Где и когда прошли первые Всемирные игры глухих (какими они были: зимними, летними, смешанными)?
12. Что означает эмблема Дефлимпийских игр, как она выглядит?
13. Когда и кем Всемирные игры глухих переименованы в Дефлимпийские?
14. Какого вида сигналы используются на сурдлимпийских играх?

15. Как подается сигнал «Старт» для пловцов-дефлимпийцев?
16. Перечислите летние сурдлимпийские виды спорта:
17. Перечислите зимние сурдлимпийские виды спорта:
18. Когда советские (российские) спортсмены приняли участие в летних Дефлимпийских играх?
19. Требования к спортсменам для участникам сурдлимпийских играх:
20. Кто является президентом Сурдлимпийского комитета России (Ф.И.О., спортивное звание).
21. Кто может занимать пост президента Сурдлимпийского комитета?
22. Кому принадлежит идея создания Специального олимпийского движения?
23. С какой периодичностью проводятся МСОИ?
24. Когда и кем была основана организация – Special Olympics International?
25. С какой целью проводятся Специальные олимпиады?
26. Расскажите о правилах соревнований СО:
27. Когда и где впервые состоялись первые международные Специальные олимпийские игры?
28. С какого года в России развивается специальное олимпийское движение?
29. В каком году российские спортсмены впервые приняли участие в Европейских специальных олимпийских играх?
30. Цели и задачи организации «Специальная олимпиада России»
31. Что Вы знаете о программе «Здоровые олимпийцы»?
32. Кто может занимать пост президента Сурдлимпийского комитета?
33. Как звучит и что означает девиз Паралимпийских игр?
34. В чем уникальность летних паралимпийских игр, проходивших в Торонто в 1976 году?
35. Чем знаменательны летние паралимпийские игры 1988 года?
38. Как происходит награждение спортсменов на СО (правила)?
37. Когда был официально закреплен за играми для людей с ограниченными физическими возможностями термин «паралимпийские»?
38. Когда Британские Сток-Мандевильские игры получили статус международных? И почему?
39. Цели и задачи организации Special Olympics International
40. Генеральный директор Общественной благотворительной организации помощи инвалидам с умственной отсталостью (Лебедев Егор Витальевич)
41. По каким видам спорта состоялись первые международные Специальные олимпийские игры?
42. Что такое запрещенные виды спорта на специальных олимпийских играх?
43. Что представляют собой соревнования на снегоступах на играх специальной олимпиады?
44. Какой вид борьбы будет впервые включен в программу специальной олимпиады в Казани в 2022 году?

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Головина В.А., Акулова Т.Н., Иванов И.В. Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.

2. Олимпийский учебник студента: учебное пособие для олимпийского образования в высших учебных заведениях / В.С. Родиченко и др.; Олимпийский комитет России. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Советский спорт, 2011. – 136 с. ил.

Б. Дополнительная литература

1. Решетников Н.В. и др. Физическая культура: Учебник. – М.: Академия, 2012, 176 с.

8.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- Видео-консультации в условиях реализации дисциплины с ЭО и ДОТ.

Научные и публицистические журналы:

1. Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195,
2. Адаптивная физическая культура. ISSN 1998-149X,
3. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. ISSN
4. Теория и практика физической культуры (англ). ISSN 2409-4234
5. Теория и практика физической культуры (рус). ISSN 0040-3601
6. Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. ISSN 2305-8404
7. Культура физическая и здоровье. ISSN 1999-3455
8. «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817–2547
9. «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

<http://studsport.ru>

Общероссийская общественная организация «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту как в Российской Федерации, так и в каждом конкретном регионе страны.

<https://mrsss.ru/>

Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту в Москве (вузы Москвы)

<https://vk.com/kafedrasportarxty>

Кафедра спорта РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте.

Страница создана с целью просвещения и популяризации спорта в Российском химико-технологическом университете, а также является навигатором в учебной деятельности по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

<http://o-gto.ru/normy-gto-tablitsa-normativov/>

Портал является проводником по Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне» (нормы ГТО, таблицы нормативов, техника выполнения, соревнования ГТО).

<https://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/skrytaya-edin-vseros/31598/>

Отдельный раздел на сайте Министерства спорта Российской Федерации, посвящен нормативному документу – Единая Всероссийская спортивная классификация 2018 – 2021 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

8.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 4 (общее число слайдов - 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

Для теоретического раздела:

- лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

Для практического раздела:

- спортивный зал, для проведения занятий: МПЗ, ППФП, ОФП.
- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- рулетки, секундомеры, измерительные линейки большие;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> / (дата обращения: 17.06.2020.).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24> / (дата обращения: 17.06.2020.).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> / (дата обращения: 17.06.2020.).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> / (дата обращения: 17.06.2020).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 17.06.2020).

- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения 17.06.2020.).
- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 N 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 17.06.2020.)
- Приказ Минобразования РФ от 01.12.1999 N 1025 «Об организации процесса физического воспитания в образовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 17.06.2020.)
- Приказ Госкомвуза РФ от 26.07.1994 N 777 (ред. от 01.12.1999) «Об организации процесса физического воспитания в высших учебных заведениях. Инструкция по организации и содержанию работы кафедр физического воспитания высших учебных заведений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 17.06.2020.)
- Указ Президента РФ от 24.03.2014 N 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38224> (дата обращения 17.06.2020.)
- Нормы ГТО. Таблица нормативов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gto.ru/norms> (дата обращения 17.06.2020.)
- Приложение № 4 к Порядку проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних, утвержденному приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 августа 2017 г. № 514 н «Медицинское заключение о принадлежности несовершеннолетнего к медицинской группе для занятий физической культурой» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW/ (дата обращения 17.06.2020.)
- Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vk.com/kafedrasportarxty> (дата обращения 17.06.2020.).

Для реализации рабочей программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЭИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- аккаунты microsoft с лицензией для образовательных учреждений на платформе Microsoft Teams;
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- сервисы по доставки e-mail сообщений (mustr.ru);
- интерактивная работа в системе мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс, Google Формы, Zoom, Skype.

Особенности реализации дисциплины для студентов, осваивающих образовательные программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, также заключаются в интенсивной самостоятельной подготовке студентов и контроле результатов освоения ими разделов программы.

Консультирование для студентов, осваивающих образовательные программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, проводятся преподавателями в том же объеме, что и для студентов, осваивающих образовательные программы с применением традиционных технологий. Формой проведения консультаций является вебинар.

9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

9.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Учебная дисциплина *«Физическая культура и спорт»* включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, а также регулярное посещение практических занятий: методических и профессионально-прикладных.

Рабочая программа дисциплины предусматривает освоение лекционного материала, выполнение методического задания, практического задания по ППФП, а также подготовку и написание тестового задания по тематике дисциплины в 1 и 4 семестрах обучения. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на аудиторную работу.

Целью выполнения методико-практической работы, подготовки и написания тестового задания является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области физической культуры и спорта, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

Содержание и оформление заданий оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Работа на теоретических занятиях (лекциях) оценивается исходя из уровня знаний, показанных при написании теста, активности работы во время как теоретического раздела, так и практического. В 1 семестре по разделам 1 и 2 (3 и 4 – в зависимости от семестра) – 2 лекции x 2 балла (посещение каждой лекции), что соответствует = **4 баллам**. После каждой лекции студент получает тематическое задание в форме теста, содержащего 10 вопросов, каждый оценивается в 1 балл за каждый правильный ответ = **10 баллов**; В конце семестра студент выполняет научно-исследовательскую работу (тематическое исследование), это может быть подготовка и написание статьи, участие в конференции, в тематической выставке, форуме, итоговое тестовое задание по Разделам 1 и 2 и 3 и 4, содержащее или 44 вопроса, или 22 вопроса, за каждый правильный ответ 1 или два балла, соответственно (максимальная оценка = **44 балла**).

Таким образом, максимальная оценка за теоретический подраздел составляет:

- 2 лек x 2 балла = 4 балла (или освоенных 4 часа);

- выполнение 2 тестовых-тематических задания = 20 баллов;

- выполнение научно-исследовательской работы (тематического исследования) = 44 балла.

Итого: 4+20+44 = **68 баллов**.

Работа на методико-практических занятиях оценивается исходя из количества освоенных часов (посещений практических занятий, активности работы студента на занятиях, 1 занятие оценивается в 2 балл. Количество занятий равномерно распределено в течении четырех месяцев – по 8 часов (4 занятия) на каждый месяц = 4 месяца x 8 часов (4 занятия) = 32 часа (16 занятий) или **32 балла**

Решение о форме тестовых заданий, научно-исследовательской работе (тематическом исследовании) принимается на заседании кафедры физического воспитания в начале каждого семестра.

Общий итог: 68 + 32 = **100 баллов**.

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА по дисциплине
 «Физическая культура и спорт»
1 курс, I семестр (осенний).
 (Группа здоровья основная, специальная)

Месяц	Методико-практические занятия (контактная работа)		Лекции		Текущий и итоговый контроль	
	<i>Освоенные часы (практ. занятия)</i>	<i>баллы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>Вид контроля</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	8 часов (4занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	-	-
Октябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Декабрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	<i>Научно-исследовательская работа (тематическое исследование)*</i>	44 балла
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	4часа (2 занятия)	4 балла	64 балла	
ИТОГО	36 часов / 100 баллов					

2 курс, IV семестр (весенний)
 (Группа здоровья основная, специальная)

Месяц	Методико-практические занятия (контактная работа)		Лекции		Текущий и итоговый контроль	
	<i>Освоенные часы (практ. занятия)</i>	<i>баллы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>Вид контроля</i>	<i>баллы</i>
Февраль	8 часов (4занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	-	-
Март	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Апрель	8 часов (4 занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Май	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	<i>Научно-исследовательская работа (тематическое исследование)*</i>	44 балла
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	4часа (2 занятия)	4 балла	64 балла	
ИТОГО	36 часов / 100 баллов					

* Индивидуальная тематическая исследовательская работа студента по дисциплине ФКиС

9.1.1. Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждение травм

Студент-спортсмен должен содержать в чистоте кожу, волосы, ногти, спортивную форму, одежду и обувь.

Обувь для практических занятий должна быть чистая, подошва нескользящая. В целях безопасности спортивная форма студента не должна содержать колющих и режущих элементов, которые могут открепиться во время проведения занятий.

В целях соблюдения личной гигиены не рекомендуется использовать чужую форму и обувь.

Студентам не рекомендуется перед занятиями пользоваться дезодорантами и другими ароматизирующими средствами с резкими запахами.

Запрещается входить в спортзал на занятия в мокрой спортивной обуви.

Студенту во время проведения занятий рекомендовано не иметь на себе кольца, браслеты, серьги, цепочки и другие предметы, которые могут послужить причиной травмы. Длинные волосы должны быть заколоты,

9.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 9.1. либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

10.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина *«Физическая культура и спорт»* изучается в 1 и 4 семестрах специалитета.

При подготовке и проведении практических занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся по программе специалитета, могут не иметь физическую подготовку по общей физической подготовке, что связано с особенностями преподавания дисциплины в образовательных учреждениях начального и общего образования. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на студентов с начальной стадией подготовки в области физической культуры и спорта, на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы игровой и соревновательной направленности. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь отрабатываемых элементов с ранее изученным теоретическим материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области физической культуры и спорта, понимания проблем в указанной области, как на мировой арене, так и внутри страны, и путей разрешения проблемных ситуаций. При проведении теоретических занятий желательно обращаться к опыту не только ведущих зарубежных методик, но и отечественных разработок, использовать их научно-информационные, учебно-тренировочные и практические материалы, проводить сравнительный анализ результатов различных методик в изучаемой области.

В водной лекции дисциплины следует остановиться на опыте развития дисциплины в РХТУ им. Д.И. Менделеева, на особенностях изучения дисциплины у студентов вузов химико-технологического профиля; на особенностях рейтинговой системы, изучении теоретического материала, проведении практических занятий (методико-практических

занятий и профессионально-прикладных занятий), освоении и сдачи контрольных нормативов, подготовке и сдаче норм Всероссийского физкультурного комплекса ГТО. Так же на вводной лекции студентов знакомят с видами спорта, преподаваемыми на кафедре физвоспитания, с проведением Спартакиады студентов и аспирантов, с проведением первенств РХТУ (элективный курс).

Огромное внимание уделяется технике безопасности на занятиях по физической культуре и спорту, правилам санитарии и гигиены, вопросам правильного питания, здоровому образу жизни, системам и методам закаливания.

Основная задача дисциплины заключается не в количественных показателях, а в качественных, т.е. задача преподавателя научить студента правильно выполнять то или иное упражнение, норматив. Рекомендуется постоянно демонстрировать и показывать личным примером технику выполнения упражнения, норматива, добиваться максимальной амплитуды правильности. На практических занятиях желательно акцентировать внимание студентов на осанке, постановке ног и движении рук во время исходного положения упражнения, производить неоднократные повторения упражнений с целью качественного усвоения материала.

Эффективной формой занятий по дисциплине является организация, посещение и личное участие в спортивных встречах со знаменитыми спортсменами, ветеранами спорта.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой плакаты, с изображением спортсменов, демонстрирующих технику выполнения упражнения. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office), в т.ч. видеоклипы, отражающие моменты соревнований, технику выполнения норм ВФСК ГТО, фрагменты «контрольных связок»; в теоретическом разделе – исторические аспекты развития физкультурно-спортивных обществ и т.д. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение не только на лекционных занятиях, но и во время проведения практических, методико-практических и профессионально-прикладных занятий.

10.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 9.1.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации, самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: <https://moodle.muctr.ru>, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: <https://zoom.us/>.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии

	<p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>периодических изданий по различным областям знаний.</p> <p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки»-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором</p>
<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muotr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).</p>	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p> <p>с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки";</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>

	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора – 100 000-00 С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен</p>	<p>Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий</p>
	Справочно-правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора – 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации</p>

	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора – 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов
	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа»
	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования
	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г. Сумма договора – 90 000-00 Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета

		Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ	
--	--	---	--

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование

Электронный учебник в свободном доступе

1. Физическая культура студента: Учебник / Под ред. В.И. Ильинича. М.: Гардарики, 2000. – 448 с.// http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1309/1/physical_culture.pdf
2. Дзержинская Л. Б., Прохорова И. В., Дзержинский Г. А. Д 43 Физическая культура: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений ф-тов заоч. обучения / Л. Б. Дзержинская, И. В. Прохорова, Г. А. Дзержинский; Волгоградский филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы». – Волгоград: Изд-во Волгоградского филиала РАНХиГС, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: IBM PC с процессором 486; ОЗУ 64 Мб; CD-ROM дисковод; Adobe Reader 6.0. – Загл. с экрана // <https://vlgr.ranepa.ru/files/izd/elizd/>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Физическая культура и спорт»* проводятся в форме лекций, методико-практических занятий, занятий по профессионально-прикладной физической подготовке.

Занятия со студентами дневного отделения проводятся в спортивных залах:

- лекционная аудитория № 541 (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1, № 541);
- БАЗ (Большой актов зал, 125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1);
- спортивный зал РХТУ (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1) занятий по профессионально-прикладной физической подготовке (ППФП), методико-практических занятий (МПЗ).
- культурно-спортивные комплексы (КСК).

12.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического подраздела:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

- для практического подраздела:

Спортивные залы различной направленности, оборудованные необходимым спортивным инвентарем:

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;

- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- фитболы и т.д.

Раздевалки студенческие (раздельно для мужчин и женщин), оборудованные шкафчиками для сменной одежды, скамейками для переодевания, дополнительными вешалками для одежды, душевыми кабинами, туалетными комнатами; розетками для подключения электрических приборов – фенов.

12.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; комплекты плакатов к подразделам специальных курсов по избранному виду спорта.

12.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

12.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к методико-практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по правильности выполнения норм ВФСК ГТО в тестовом режиме; по избранному виду спорта; кафедральные библиотеки электронных изданий.

12.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	<p>Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</p> <p>В составе:</p> <p>1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel 	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>657 комплектов.</p> <p>Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p> <p>Каждый комплект включает:</p> <p>1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office.</p> <p>2) Лицензию для подключения пользователей к</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath <p>2) Microsoft Core CAL</p> <p>3) Microsoft Windows Upgrade</p>		<p>серверным системам Microsoft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10</p>	
2	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License</p> <p>По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта.</p>
	<p>Антиплагиат.ВУЗ</p>	<p>Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020</p>	<p>не ограничено, лимит проверок 6000</p>	<p>19.05.2021</p>

13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. 1.1. Предмет «Физическая культура и спорт». Задачи и место дисциплины в подготовке инженера. Организация учебного процесса в рамках рейтинговой системы. Требования к зачету.</p>	<p><i>Знает:</i> - научно-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования</p>	<p>Баллы за письменное тестирование; выполнение тематического задания.</p>

<p>Нормативно-правовая база дисциплины «Физическая культура и спорт»</p>	<p>индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	
<p>1.2. История физической культуры и спорта. Происхождение физических упражнений и игр. Древние олимпиады. Олимпийское движение. Возникновение и первоначальное развитие международного спортивного и олимпийского движения. Первые олимпийские старты русских спортсменов. Российский олимпийский комитет: история становления и наши дни. Юношеские олимпийские игры. Параолимпийское движение. Дефлимпийские игры, специальные олимпиады. Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций. Борьба спортсменов против фашизма в годы второй мировой и Великой отечественной войны.</p>	<p><i>Знает:</i> - историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта; - спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг. <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой. <i>Владеет:</i> - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.</p>	<p>Баллы за письменное тестирование Баллы за научно-исследовательскую работу (тематическое исследование)</p>
<p>Раздел 2. 2.1. Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Методика обследования: краткая и углубленная. Диагностика и самодиагностика состояния организма. Педагогический</p>	<p><i>Знает:</i> - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, - способы контроля и оценки</p>	<p>Баллы за письменное тестирование; выполнение тематического задания.</p>

<p>контроль. Самоконтроль: его основные методы, показатели, критерии и оценки. Показатели самоконтроля: объективные и субъективные. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.</p> <p>Профилактика спортивного травматизма. Основные виды травм у разных специализаций. Оказание первой помощи для студентов вузов химико-технологического профиля</p>	<p>физического развития и физической подготовленности; <i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	
<p>2.2. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности</p> <p>Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотиков и других психоактивных веществ, допинга и пищевых добавок в спорте, алкоголя и табакокурения. Допинг как искусственное повышение физической работоспособности и его отрицательные последствия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-практические основы физической культуры и спорта, и здорового образа жизни; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	<p>Баллы за письменное тестирование Баллы за научно-исследовательскую работу (тематическое исследование)</p> <p>Оценка за зачет</p>
<p>Раздел 3. 3.1. Гигиеническое обеспечение занятий физической культурой и спортом Гигиена физического воспитания и спорта. Основные гигиенические требования к занятиям оздоровительными физическими</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-практические основы физической культуры и спорта и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания 	<p>Баллы за письменное тестирование; выполнение тематического задания.</p>

<p>упражнениями; к структуре, содержанию и нормированию нагрузок на одном занятии. Гигиена закаливания. Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом. Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики</p>	<p>на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; <i>Умеет:</i> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	
<p>3.2. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Специальная физическая подготовка, её цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межвузовские, всероссийские и международные. Студенческие спортивные организации.</p>	<p><i>Знает:</i> - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; - осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой. <i>Владеет:</i> - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения</p>	<p>Баллы за письменное тестирование Баллы за научно-исследовательскую работу (тематическое исследование)</p>

<p>Индивидуальный выбор студентом видов спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий (мотивация и обоснование). Краткая психофизиологическая характеристика основных групп видов спорта и систем физических упражнений</p>		
<p>Раздел 4. 4.1. Биологические основы физической культуры и спорта Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Утомление при физической и умственной работе. Значение мышечной релаксации (расслабления). Восстановление</p>	<p><i>Знает:</i> - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <i>Умеет:</i> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>Баллы за письменное тестирование; выполнение тематического задания.</p>
<p>4.2. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности инженера Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия предварительной специализированной психофизической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её</p>	<p><i>Знает:</i> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по</p>	<p>Баллы за письменное тестирование Баллы за научно-исследовательскую работу (тематическое исследование). Оценка за зачет</p>

<p>проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов.</p> <p>Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии. Основное содержание ППФП будущего инженера и дипломированного специалиста.</p> <p>Производственная физическая культура. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов.</p> <p>Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой</p>	<p>различным видам спорта; <i>Владеет:</i></p> <p>- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения</p>	
---	---	--

14. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется по отдельно разработанной программе *«Адаптивная Физическая культура и спорт»* в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

« _____ »

основной образовательной программы

« _____ »

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Техническая термодинамика и теплотехника"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры ПАХТ, Хабибовой Н.З.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии
«22» июня 2020 г., протокол № 16

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой процессов и аппаратов химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Техническая термодинамика и теплотехника» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики и физической химии.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся уровень профессиональной компетентности, позволяющий будущим инженерам-технологам с уверенностью применять фундаментальные основы технической термодинамики и грамотно выбирать рациональный режим эксплуатации оборудования химических производств при решении определённой технической задачи.

Задачи дисциплины:

- развитие понимания физической сущности положений классической термодинамики;
- освоение теоретических знаний в области протекания необратимых процессов переноса энергии и вещества;
- изучение алгоритмов решения практических задач, связанных с выбором и расчетом теплотехнического оборудования в химико-технологических производствах.

Дисциплина «Техническая термодинамика и теплотехника» преподаётся в V семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Изучение дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» при подготовке инженеров по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», специализаций №1-«Химическая технология органических соединений азота», №2-«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих компетенций:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

– научную теоретическую базу теплотехники, основные постулаты и фундаментальные законы прикладной термодинамики.

Уметь:

– проводить качественный углублённый анализ режима работы теплотехнического оборудования на предмет наиболее эффективного энергопотребления;
– оценить величину энергозатрат конкретного инженерного оборудования, исходя из теоретической модели, на предмет достоверности и возможности практической реализации.

Владеть:

– комплексной методикой оценки степени совершенства энерго-химико-технологической системы с точки зрения энерготехнологии, экологии и экономики.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Семестр V	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа	1,66	59,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6
Виды контроля:		
Зачет с оценкой	0,01	0,4
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	Семестр V	
	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа	1,66	44,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Виды контроля:		
Зачет с оценкой	0,01	0,3
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

для студентов очного отделения.

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1	Раздел 1. Введение. Основные постулаты и фундаментальные законы равновесной термодинамики. Выбор эталонных процессов преобразования энергии и вещества.	27	8	4	15
2	Раздел 2. Аналитический аппарат неравновесных процессов преобразования энергии и вещества. Количественная оценка диссипативной функции как меры необратимости процесса, протекающего с конечной скоростью. Эксергетический метод анализа степени совершенства энерго-химико-технологической системы.	31	12	4	15
3	Раздел 3. Термодинамический расчет и анализ неравновесных процессов сжатия (расширения) газов, паров и паро-газовых систем. Эксергетический метод оценки степени совершенства процесса: определение величины эксергетического КПД режима работы установки и поиск путей его повышения за счет внутренних энергоресурсов.	27	8	4	15
4	Раздел 4. Термодинамические основы энергоресурсосбережения в химической технологии. Энергосберегающие системы в химических производствах превращения энергии и вещества. Анализ сопряженной системы, утилизирующей низкопотенциальные тепловые ресурсы, на примере холодильных машин и тепловых насосов.	23	4	4	15
	ИТОГО	108	32	16	60
	Форма итогового контроля: Зачет с оценкой				

4.2. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Введение. Основные постулаты и фундаментальные законы равновесной термодинамики. Выбор эталонных процессов преобразования энергии и вещества.

Термодинамические параметры, функции и функционалы равновесной макросистемы. Условие химического равновесия многофазной и многокомпонентной системы. Объединенное выражение I и II начал классической равновесной термодинамики в дифференциальном и интегральном виде, особенности реализации в замкнутых процессах преобразования энергии и вещества. Расчет и анализ основных равновесных процессов сжатия газов в компрессоре. Расчет минимальных затрат энергии в процессах разделения, охлаждения и ожижения газов. Политропный процесс, как обобщающий процесс сжатия (расширения) газов, паров и парогазовых смесей.

Раздел 2. Аналитический аппарат неравновесных процессов преобразования энергии и вещества. Количественная оценка диссипативной функции как меры необратимости процесса, протекающего с конечной скоростью. Эксергетический метод анализа степени совершенства энерго-химико-технологической системы.

Теория локального равновесия описания необратимых процессов. Система дифференциальных балансовых уравнений массы, энергии, энтропии и кинетических соотношений для открытой макросистемы. Аналитическое и численное решение этих уравнений для определения величины локальной и интегральной диссипации энергии при течении вязких сред, термодиффузионных процессов в многокомпонентных системах. Эксергия стационарного потока вещества.

Раздел 3. Термодинамический расчет и анализ неравновесных процессов сжатия (расширения) газов, паров и паро-газовых систем. Эксергетический метод оценки степени совершенства процесса: определение величины эксергетического КПД режима работы установки и поиск путей его повышения за счет внутренних энергоресурсов.

Расчет фактических затрат энергии в процессах компремирования газов (паров) на основе интегральных балансовых уравнений массы, полной энергии, энтропии, кинетической и потенциальной энергии, эксергии. Количественная оценка величины диссипации в охлаждаемой и неохлаждаемой ступени компрессорной установки. Энергоэкономическое обоснование целесообразности многоступенчатого режима работы компрессора. Сравнительный анализ способов охлаждения газов (паров) в детандерных установках и дроссельных устройствах. Расчет величины изотермического эффекта дросселирования Джоуля-Томпсона на примере модели неидеального газа.

Раздел 4. Термодинамические основы энергоресурсосбережения в химической технологии. Энергосберегающие системы в химических производствах превращения энергии и вещества. Анализ сопряженной системы, утилизирующей низкопотенциальные тепловые ресурсы, на примере холодильных машин и тепловых насосов.

Методы оценки энергоресурсов на основе понятия эксергии. Синтез технологий и энергетических систем как основной принцип энергосбережения (на примере производства аммиака и слабой азотной кислоты). Основные промышленные схемы получения холода и трансформации тепла. Сравнительный технико-экономический анализ парокомпрессионных (ПКХМ) и теплоиспользующих холодильных машин.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– научную теоретическую базу теплотехники, основные постулаты и фундаментальные законы прикладной термодинамики.	+	+	+	+
	Уметь:				
2	– проводить качественный углублённый анализ режима работы теплотехнического оборудования на предмет наиболее эффективного энергопотребления;	+	+	+	+
3	– оценить величину энергозатрат конкретного инженерного оборудования, исходя из теоретической модели, на предмет достоверности и возможности практической реализации.		+	+	+
	Владеть:				
4	– комплексной методикой оценки степени совершенства энерго-химико-технологической системы с точки зрения энерготехнологии, экологии и экономики.	+	+	+	+
	Обладать компетенциями:				
5	– способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+	+
6	– способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);	+	+	+	+
7	– способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4).		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.

6.1. Практические занятия.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме
16 акад. ч.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Термическое уравнение состояния. Теоретические модели расчета плотности неидеальногазовых сред. Практическое применение I, II начал термодинамики в закрытых системах (ограниченная превратимость внутренней энергии). (Расчет теплоты и работы деформации газов постоянного давления).	1
2	1	Расчет и анализ равновесного процесса сжатия газов в охлаждаемой и неохлаждаемой ступени компрессора. Совмещенное представление в (PV), (TS) координатах процессов.	1
3	1	Условия равновесия многофазной и многокомпонентной системы. Расчет химического потенциала многокомпонентной системы. Определение минимальной работы разделения идеальногазовой смеси (на примере бинарной азотно-аммиачной смеси, смеси углеводородов).	2
4	2,3	Расчет фактических затрат энергии в процессах компремирования газов (паров) на основе интегральных балансовых уравнений массы, полной энергии, энтропии, кинетической и потенциальной энергии, эксергии. Эксергетический анализ компрессорных установок. Обоснование энергетической целесообразности многоступенчатого режима компремирования.	3
5	2	Метод диссипативных функций как основной принцип количественной оценки меры диссипации энергии. Аналитическое и численное решение определения величины локальной и интегральной диссипативной функции при ламинарном течении несжимаемой вязкой среды в горизонтальной гладкой трубе постоянного сечения.	1
6	2	Эксергия стационарного потока вещества. Определение величины химической эксергии чистых веществ и многокомпонентных смесей. Расчет термической составляющей эксергии. Анализ величины эксергетического потенциала материального и энергетического ресурса.	2
7	3	Сравнительный анализ процессов охлаждения газов в детандерах и дроссельных устройствах. Расчет величины интегрального эффекта охлаждения газов в детандерах и определение величины изотермического эффекта Джоуля-Томпсона при дросселировании неидеального газа (на примере азота, углеводородов).	1

8	3,4	Расчет теплоты и работы сжижения газов. Определение величины холодильного коэффициента. Представление процесса циклического охлаждения на диаграмме в (PV), (TS), (HS) координатах (на примере CH ₄ , C ₃ H ₈). Эксергия холода.	3
9	3,4	Сопряжение энергетической и технологической систем как основной принцип энергосбережения. Расчет основных критериев эффективности преобразования массы, энергии, эксергии, способы их повышения на примере функциональной схемы синтеза аммиака.	2

6.2. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия по дисциплине «Техническая термодинамика и теплотехника» учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 59,8 ч в V семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- выполнение домашних заданий по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Фонд оценочных средств для контроля по освоению материала Раздела 1 включает в себя оценку за контрольную работу (максимальная оценка 16 баллов). Контроль по Разделам 2,3 также проводится в форме контрольной работы (максимальная оценка 16 баллов). Вместе с этим в течении семестра проводятся две контрольные работы по теоретическому материалу Разделов 1, 2 и 3,4 (максимально оцениваются по 7 баллов). Также оценивается работа студентов на семинарах в течении всего семестра (максимально 10 баллов) и выполнение ими домашних заданий (максимально 4 балла).

8.1. Примерный перечень тем домашних заданий.

- Расчет основных характеристик компрессоров.
- Расчет диссипации кинетической энергии.
- Расчет количества энергии при изотермическом сжатии в компрессоре.
- Расчет количества энергии при адиабатическом сжатии в компрессоре.
- Расчет эксергетического КПД компрессорной установки.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

1. Контрольная работа по теме «Расчет и анализ равновесных процессов расширения (сжатия) газов, паров». Раздел 1. Максимальная оценка - 16 баллов.

Азот равновесно сжимается в компрессоре по политропе с $n=1,2$ от $P_1 = 1$ бар до $P_2 = 8$ бар. Начальная температура азота $T_1 = 300$ К. После компрессора азот проходит через изобарный холодильник, охлаждаемый обратной водой с начальной температурой $T_{H_2O} = 280$ К.

Определить расход воды, если она нагревается до $T_{H_2O} = 290$ К.

Производительность компрессора 1000 м³/ч по условиям входа газа в компрессор.

Азот считать идеальным газом с постоянной теплоемкостью.

2. Контрольная работа по теме «Анализ неравновесных процессов расширения (сжатия) газов (паров)». Раздел 2,3. Максимальная оценка – 16 баллов.

Турбокомпрессор используется для сжатия углекислого газа до конечного давления $P_{\text{кон}} = 20$ бар. Состояние газа при всасывании определяется давлением $P_{\text{нач}} = 1$ бар и температурой $T_{\text{нач}} = 280$ К. Процесс сжатия адиабатный, неравновесный. Производительность компрессора равна 30 м³/ч сжатого газа, степень повышения давления в одной ступени не допускается больше, чем $\varepsilon = 4$. Между ступенями сжатый газ охлаждается изобарно до начальной температуры $T_{\text{нач}} = 280$ К в теплообменниках. Для охлаждения используется вода из оборотного водоснабжения, нагрев охлаждающей воды составляет

величину $\Delta T_{H_2O} = 7$ К. Значение адиабатного КПД всех ступеней компрессорной установки принимается одинаковым и равным величине $\eta_s = 0,83$. В расчетах допустимо использовать модель идеального газа с постоянной теплоемкостью.

Определить: 1) число ступеней компрессорной установки, n ; 2) внутреннюю мощность каждой ступени $\dot{W}_{\text{вн}}$, кВт; 3) тепловой поток, отводимый в промежуточных холодильниках \dot{Q}_{H_2O} , кВт; 4) эксергетический КПД компрессорной установки $\eta_{\text{ex.к.}}$.

3. Примеры вопросов для контрольных работ по теоретическому материалу Разделов 1-4. Проводятся две контрольные в семестре. Максимальная оценка за каждую – 7 баллов.

1. Параметры ТДС: внешние, внутренние, интенсивные, экстенсивные. Термическое уравнение состояния в дифференциальном виде.

2. Вывод уравнения Майера. Физический смысл удельной газовой постоянной.

3. Представить вывод уравнения Ван-дер-Ваальса в вириальном виде. Вывести расчетное соотношение для внутренней энергии неидеального газа, уравнением состояния которого является уравнение Ван-дер-Ваальса в вириальном виде.

4. I, II, III начала равновесной термодинамики. Объединенное выражение. I и II начала термодинамики для открытой макросистемы.

5. Термодинамические потенциалы. Вывод и анализ уравнений Максвелла.

6. Условия равновесия многофазной и многокомпонентной системы. Расчет химического потенциала чистого вещества и компонента идеальной газовой смеси.

7. Изотермический равновесный процесс сжатия газа в компрессоре. Сформулируйте условия процесса, получите уравнения для расчета теплоты и внешней работы для идеального и неидеального газа. Дайте иллюстрацию в координатах (PV), (TS).

8. Адиабатный равновесный процесс сжатия газа в ступени компрессора. Вывод расчетного соотношения для внешней работы изменения давления. Представить процесс в (PV), (TS) координатах

9. Политропный равновесный процесс сжатия идеального газа в ступени компрессора. Сформулируйте условия процесса, получите уравнения для расчета теплоты и внешней работы изменения давления. Дайте иллюстрацию в координатах (PV), (TS). Особенность реализации процессов преобразования энергии в циклических процессах.

10. Определение и вывод расчетного соотношения для эксергии экстракции. Привести численный пример расчета эксергии для веществ, компонентов окружающего воздуха, как системы отсчета (O_2 , N_2 , CO_2 , Ar).

11. Вывод расчетного соотношения для термической составляющей эксергии.

12. Представить вывод расчетного соотношения для химической эксергии чистого вещества. Понятие реакции девальвации.

13. Эксергия теплового потока при $T > T_{cp}$ и $T_x < T_{cp}$. Понятие средней термодинамической температуры процесса.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

(Всеместр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билеты содержат 4 вопроса.

Вопрос 1 – 14 баллов, вопрос 2 – 12 баллов, вопрос 3 (задача) – 14 баллов.

1. Сформулируйте постулат о существовании внутренней энергии как функции состояния макросистемы. Запишите I закон термодинамики для элементарного и интегрального изменения состояния.

2. Сформулируйте принцип необратимости неравновесных процессов. Дайте математическую запись в форме неравенства, используя понятия произведенной энтропии и диссипативной функции. Запишите уравнения для расчета локальной диссипативной функции для тепло-, массообмена и химических превращений.

3. Равновесное изменение состояния макросистемы. Определение, способы вычисления термодинамических функционалов теплоты и работы (на примере изотермического и адиабатного процессов сжатия идеального и неидеального газа).

4. Диссипация кинетической энергии в процессах течения с трением. Методы оценки интегральной величины диссипации в ламинарных и турбулентных течениях.

5. Сформулируйте постулат о существовании энтропии как функции состояния. Запишите аналитически (в виде неравенства) II закон термодинамики для изолированных и адиабатных закрытых систем. Обоснуйте, что перенос энергии в форме работы не связан с переносом энтропии.

6. Особенности расчета потерь превратимой энергии в процессах теплопередачи при $T > T_{cp}$ и $T < T_{cp}$. Пути снижения этого вида энергопотерь.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой.

Итоговый контроль освоения материала дисциплины проводится в письменной форме в виде зачета с оценкой.

Билет состоит из 2-х теоретических вопросов и задачи. Один вопрос посвящён равновесным процессам, второй вопрос охватывает разделы необратимых процессов преобразования энергии и вещества.

Пример билета для зачета с оценкой

<p>«Утверждаю»</p> <p>зав.каф. ПАХТ</p> <p>_____ Л.В. Равичев</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии <i>Дисциплина: Техническая термодинамика и теплотехника</i></p>
	<p>18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Сформулируйте постулат о существовании внутренней энергии как функции состояния макросистемы. Запишите I закон термодинамики для элементарного и интегрального изменения состояния.</p>	
<p>2. Сформулируйте принцип необратимости неравновесных процессов. Дайте математическую запись в форме неравенства, используя понятия произведенной энтропии и диссипативной функции. Запишите уравнения для расчета локальной диссипативной функции для тепло-, массообмена и химических превращений.</p>	
<p>3. Компрессор всасывает воздух при давлении 1 бар и температуре 20°C и сжимает его до 6 бар. Определить теоретическую мощность компрессора при изотермном, адиабатном и политропном ($n = 1,2$) сжатии; найти также параметры этого воздуха. Часовая производительность компрессора 1200 м³/ч при нормальных физических условиях.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Пригожин И. Современная термодинамика от тепловых двигателей до диссипативных структур / И.Пригожин, Д. Кондепуди. – М.:Мир, 2002. – 461 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Базаров И.П. Термодинамика. 4-е изд. М.: Высшая школа, 1991. – 376 с.
2. Чечеткин А.В. Теплотехника/ А.В. Чечеткин, Н.А. Занемонец. - М.: Высшая школа, 1986. – 344 с.
3. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. 2-е изд. М.: Наука, 1972 – 720 с.
4. Рид Р. Свойства газов и жидкостей/ Р. Рид, Дж Праусниц, Т. Шервуд. – Л.: Химия, 1982. – 534 с.
5. Лейтес Н.Л. Теория и практика химической энерготехнологии/ И.Л. Лейтес, М.Х. Сосна, В.П. Семенов. – М.: Химия, 1988. – 280 с.
6. Крутов В.И. Теплотехника/ В.И.Крутов – М.: Машиностроение, 1986. – 432 с.
7. Куперман Л.И. Вторичные энергоресурсы и энерготехнологическое комбинирование в промышленности/ Л.И. Куперман, С.А. Романовский, Л.Н. Сидельковский. – 2-ое изд. – Киев: Высшая школа, 1986. – 303 с.
8. Уэйлес О.Л. Фазовые равновесия в химической технологии /О.Л. Уэйлес. – М.: Мир, том 1, 2, 1989. – 664 с.
9. Кеплен С.Р. Биоэнергетика и линейная термодинамика необратимых процессов / С.Р. Кеплен, Э. Эсиг. М.: Мир, 1986. – 382 с.
10. Деменьтьев А.И. Тепловой расчет и термодинамический анализ прокаточной вращающейся барабанной печи /А.И. Деменьтьев, Н.А.Волошин, Е. В. Карцев.- М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2000.- 80 с.
11. Энерготехнологическое оборудование химических производств: учебное пособие /А.И. Деметьев, П.Е. Хижняк и др; под редакцией А.В. Чечеткина. – М. МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1987. – 56 с.
12. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономарева, 8-е изд. Л.: Химия, 1983. – 232 с.
13. Расчет и анализ термодинамических процессов расширения (сжатия) неидеального газа /Н.З. Хабибова – М. РХТУ им Д.И. Менделеева, 2005. – 48 с.
14. Анализ неравновесных процессов сжатия неидеального газа/ сост.Н.З. Хабибова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. - 52с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и практическим занятиям.
- Научно-технические журналы:
 - Реферативный журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
 - Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X
 - Журнал «Химические технологии» ISSN 1684-5811
- Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
 - <http://www.chem-eng.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных заданий – 100);
- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 30).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 16.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 16.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 16.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 16.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 16.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 16.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Техническая термодинамика и теплотехника» включает IV раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты

выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка работы студента в семестре складывается из оценки текущей работы в семестре:

- выполнения домашних заданий – максимально 4 балла;
- работы на семинарах – максимально 10 баллов;
- оценок за две контрольные по теоретическому материалу – максимально по 7 баллов;
- результатов за 2 контрольные работы – максимально по 16 баллов.

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов. К сдаче зачета с оценкой допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов.

Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучаемый на зачете с оценкой, равняется **40**.

Если обучаемый в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, зачет с оценкой по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете с оценкой. Максимальная общая оценка в каждом семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Техническая термодинамика и теплотехника» изучается в V семестре специалитета и включает лекции, практические занятия и самостоятельную подготовку по четырем разделам.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Техническая термодинамика и теплотехника», является формирование у студентов компетенций в области инженерии химических производств. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах химической технологии. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Итоговой формой контроля знаний по дисциплине «Техническая термодинамика и теплотехника» является зачет с оценкой. Зачет с оценкой проводится в письменно-устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 2 часа.

В билет включается два теоретических вопроса, охватывающие различные разделы изучаемого материала, и задача. Тематически вопросы и задания, включаемые в билет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме онлайн; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности сокращения контактных часов работы обучающихся с преподавателем без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68 С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.

2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muctr.ru Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Техническая термодинамика и теплотехника» проводятся в форме лекций и практических занятий, а также самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Слайды презентаций для лекционного курса, печатные материалы для лекций и семинаров.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standart 2007	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Office Standart 2010	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 47837477	10	бессрочная
3	WinRAR	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 накладная № Tr048787 от 20.12.10	34	бессрочная
4	MultiSim EDUCATHION 2015	NATIONAL INSTRUMENTS Part Number:779878-3510 Serial Number: M79X58538	10	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение. Основные постулаты и фундаментальные законы равновесной термодинамики. Выбор эталонных процессов преобразования энергии и вещества.</p>	<p><i>Знает:</i> – Фундаментальные основы классической термодинамики равновесных процессов преобразования энергии и вещества из одной формы в другую. <i>Умеет:</i> – Количественно оценить теоретически достижимые показатели идеального обратимого процесса; определить условия и параметры равновесия многофазной и многокомпонентной системы. <i>Владеет:</i> – Аналитическим и численным аппаратом расчета минимальных энергозатрат в обратимых процессах энергии и вещества.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1.</p> <p>Оценка за контрольную работу по теории №1.</p> <p>Оценка за работу на семинарах</p> <p>Оценка за домашнюю работу</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
<p>Раздел 2. Аналитический аппарат неравновесных процессов преобразования энергии и вещества. Количественная оценка диссипативной функции как меры необратимости процесса, протекающего с конечной скоростью. Эксергетический метод анализа степени совершенства энерго-химико-технологической системы.</p>	<p><i>Знает:</i> – Систему интегральных балансовых уравнений и кинетических соотношений для открыто макросистемы; теорию локально-равновесного описания неравновесных гидромеханических, тепловых и массообменных процессов. <i>Умеет:</i> – Применять метод диссипативных функций, как принцип количественной оценки локальной и интегральной диссипации энергии. <i>Владеет:</i> – Аналитическим аппаратом определения фактических энергозатрат многостадийных процессов; алгоритмом поиска путей повышения эксергетического КПД процесса.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2.</p> <p>Оценка за контрольную работу по теории №1.</p> <p>Оценка за работу на семинарах</p> <p>Оценка за домашнюю работу</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

<p>Раздел 3. Термодинамический расчет и анализ неравновесных процессов сжатия (расширения) газов, паров и паро-газовых систем. Эксергетический метод оценки степени совершенства процесса: определение величины эксергетического КПД режима работы установки и поиск путей его повышения за счет внутренних энергоресурсов.</p>	<p><i>Знает:</i> – Принцип расчета фактических энергетических затрат в процессах компримирования пара, газа и парогазовых смесей. <i>Умеет:</i> – Оценить степень перерасхода энергии по сравнению с идеальным режимом работы и задать параметры процесса с целью оптимизации режима работы установки в целом. <i>Владеет:</i> – Методикой расчета эксергетического КПД отдельных стадий процесса и всей установки в целом (на примере синтеза аммиака; пиролиза углеводородов).</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2. Оценка за контрольную работу по теории №2. Оценка за работу на семинарах Оценка за домашнюю работу Оценка за зачет с оценкой</p>
<p>Раздел 4. Термодинамические основы энергоресурсосбережения в химической технологии. Энергосберегающие системы в химических производствах превращения энергии и вещества. Анализ сопряженной системы, утилизирующей низкопотенциальные тепловые ресурсы, на примере холодильных машин и тепловых насосов.</p>	<p><i>Знает:</i> – Энерготехнологическое комбинирование как основной принцип сопряжения процессов-стадий производственной цепи. <i>Умеет:</i> – Оценить величину эксергетического КПД установки энерго-химико-технологической системы в целом на предмет его повышения при постадийном анализе процесса. <i>Владеет:</i> – Методикой создания гибких регенерационных технологий с целью снижения внешних энергозатрат и утилизацией вторичных ресурсов.</p>	<p>Оценка за контрольную работу по теории №2. Оценка за работу на семинарах Оценка за домашнюю работу Оценка за зачет с оценкой</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом

университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Техническая термодинамика и теплотехника»
основной образовательной программы

Специальность 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий

Специализации – №1-«Химическая технология органических соединений азота», №2-«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Проектирование процессов и аппаратов химической технологии"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

- зав. кафедрой процессов и аппаратов химической технологии, проф., д.т.н.

Л.В. Равичевым

- доцентом кафедры процессов и аппаратов химической технологии, к.т.н.

Т.А. Тарасовой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии
«22» июня 2020 г., протокол № 16

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки специалистов **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, специализации: №1 «Химическая технология органических соединений азота» и №2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив», в соответствии с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой процессов и аппаратов химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана и рассчитана на изучение в 7 семестре обучения. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по процессам и аппаратам химической технологии.

Цель дисциплины:

Существенно расширить, систематизировать и использовать на практике знания основ гидравлических, тепловых и массообменных процессов химической технологии, позволяющих выпускникам осуществлять научно-исследовательскую, производственно-технологическую и экспертную деятельность.

Задачи изучения дисциплины:

- закрепление и использование знаний, полученных при изучении дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии»;
- систематизация методов расчета тепло- и массообменного оборудования;
- овладение основными принципами организации процессов химической технологии на основе изученных в дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» основ гидромеханики, тепло- и массопередачи.
- развитие понимания физической сущности и общности процессов химической технологии.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «**Проектирование процессов и аппаратов химической технологии**» при подготовке специалистов по направлению подготовки **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, специализации: №1 «Химическая технология органических соединений азота» и №2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив», направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональных (ОПК):

- способности использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных (ПК):

в области производственно-технологической деятельности:

- способности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- методы расчета тепло- и массообменных аппаратов;
- основные принципы организации процессов химической технологии;
- типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;
- методы составления технологических схем с нанесением всех аппаратов.

УМЕТЬ:

- составлять материальные и тепловые балансы для систем газ-жидкость;
- рассчитывать параметры тепло- и массообменного оборудования и насосов;
- подбирать стандартное оборудование, используемое в химической промышленности.

ВЛАДЕТЬ:

- методологией расчета основных параметров гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;
- основами правильного подбора тепло и массообменного оборудования;
- методами составления технологических схем и графического изображения основного оборудования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	7 семестр	
	ЗЕ	Акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа	1,56	56
Контактная самостоятельная работа	1,56	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,6
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	7 семестр	
	ЗЕ	Астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа	1,56	42
Контактная самостоятельная работа	1,56	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		41,85
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.
4.1 РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов акад.		
		Всего	Ауд.з ания я	Самост оятель ная работа
	Введение. Физико-химические основы и особенности условий проведения процесса разделения жидких гомогенных смесей ректификацией. Описание принципиальной схемы ректификационной установки непрерывного действия. Сравнение и области применения насадочных и тарельчатых колонн. Построение равновесной линии на основе полученных индивидуальных заданий.	7	1	6
1	Раздел 1. Расчет ректификационной колонны.			
1.1	Расчет насадочной ректификационной колонны непрерывного действия (для трех размеров насадки).	10	2	8
1.2	Расчет тарельчатой ректификационной колонны непрерывного действия.	10	2	8
1.3	Сравнение данных расчета насадочной и тарельчатой колонн. Сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов. Выбор колонны.	10	2	8
2	Раздел 2. Расчет и выбор теплообменников.			
2.1	Расчет кожухотрубчатого испарителя.	5	1	4
2.2	Расчет конденсатора (кожухотрубчатого или пластинчатого).	3	1	2
2.3	Расчет подогревателя (кожухотрубчатого или пластинчатого).	3	1	2
2.4	Расчет холодильников дистиллята и кубового остатка (кожухотрубчатых или пластинчатых).	3	1	2
3	Раздел 3. Гидродинамические расчеты.			
3.1	Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов	3	1	2
3.2	Расчет оптимальных диаметров трубопроводов	3	1	2
3.3	Расчет и подбор насосов	3	1	2
4	Раздел 4. Графическое оформление. Технологическая схема. Ректификационная колонна определенного типа с изображением деталей контактных элементов, рассчитанных в модуле 1	12	2	10
Итого		72	16	56

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение. Физико-химические основы и особенности условий проведения процесса разделения жидких гомогенных смесей ректификацией. Описание принципиальной схемы ректификационной установки непрерывного действия. Сравнение и области применения насадочных и тарельчатых колонн. Построение равновесной линии на основе полученных индивидуальных заданий.

Раздел 1. Расчет ректификационной колонны.

1.1. Расчет насадочной ректификационной колонны непрерывного действия (для трех размеров насадки).

Материальный баланс колонны. Расчет минимального и рабочего флегмового числа. Построение рабочих линий. Расчет скорости паров и диаметра колонны. Определение высоты насадки по модифицированному уравнению массообмена. Определение общего числа и высоты единиц переноса. Расчет гидравлического сопротивления насадки.

1.2. Расчет тарельчатой ректификационной колонны непрерывного действия.

Предварительный выбор тарелок. Материальный баланс колонны. Расчет минимального и рабочего флегмового числа. Расчет скорости паров и диаметра колонны. Построение рабочих линий. Определение высоты светлого слоя жидкости на тарелке и паросодержания барботажного слоя. Расчет коэффициентов массообмена, общего числа единиц переноса, эффективности по Мэрфри. Расчет высоты колонны на основе КПД по Мэрфри с построением кинетической линии. Расчет гидравлического сопротивления колонны.

1.3. Сравнение данных расчета насадочной и тарельчатой колонн. Сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов. Выбор колонны.

Раздел 2. Расчет и выбор теплообменников.

Расчет и выбор теплообменников по общей схеме: -расчет тепловой нагрузки; - определение теплового режима и средней движущей силы; - приближенная оценка коэффициентов теплоотдачи, коэффициента теплопередачи, поверхности F_{op} ; - выбор типа и нормализованного варианта конструкции; -определение параметров конструкции (например, для кожухотрубного теплообменника: числа труб и числа ходов, диаметра труб, диаметра кожуха, поверхности теплообменника $F_{норм}$ и др.); - сопоставление ориентировочной F_{op} и $F_{норм}$; - сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов; -гидравлический расчет; - выбор оптимального варианта теплообменника.

2.1. Расчет кожухотрубчатого испарителя.

2.2. Расчет конденсатора (кожухотрубчатого или пластинчатого).

2.3. Расчет подогревателя (кожухотрубчатого или пластинчатого).

2.4. Расчет холодильников дистиллята и кубового остатка (кожухотрубчатых или пластинчатых).

Раздел 3. Гидродинамические расчеты.

3.1 Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов

3.2. Расчет оптимальных диаметров трубопроводов

3.3. Расчет и подбор насосов

Раздел 4. Графическое оформление.

Технологическая схема. Ректификационная колонна определенного типа с изображением деталей контактных элементов, рассчитанных в Разделе 1.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	- методы расчета тепло- и массообменных аппаратов;	+	+		
2	- основные принципы организации процессов химической технологии;	+	+	+	+
3	- типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;	+	+	+	+
4	- методы составления технологических схем с нанесением всех аппаратов.			+	+
Уметь:					
1	- составлять материальные и тепловые балансы для систем газ-жидкость;	+	+	+	
2	- рассчитывать параметры тепло- и массообменного оборудования и насосов;	+	+	+	
3	- подбирать стандартное оборудование, используемое в химической промышленности.	+	+	+	+
Владеть:					
1	- методологией расчета основных параметров гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;	+	+	+	
2	- основами правильного подбора тепло и массообменного оборудования;	+	+		+
3	- методами составления технологических схем и графического изображения основного оборудования.			+	+
Общепрофессиональные компетенции (ОПК):					
1	- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).	+	+	+	+
Профессиональные компетенции (ПК):					
<u>в области производственно-технологической деятельности:</u>					
1	- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (КОНСУЛЬТАЦИИ)

Учебным планом подготовки специалистов по программе «**Проектирование процессов и аппаратов химической технологии**» направления **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, специализации: №1 «Химическая технология органических соединений азота» и №2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»,

предусмотрено проведение аудиторных занятий в объеме 16 часов. Аудиторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом в 5 и 6 семестрах, на формирование способности применять теоретические знания на практике. Занятия предусматривают проведение консультаций по текущим разделам выполнения курсового проекта и контроль преподавателем объема выполненных студентом работ согласно плану.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Аудиторные занятия. Темы консультаций
1	Введение.	<p>1. Физико-химические основы и особенности условий проведения процесса разделения жидких гомогенных смесей ректификацией. Описание принципиальной схемы ректификационной установки непрерывного действия. Сравнение и области применения насадочных и тарельчатых колонн. Построение равновесной линии на основе полученных индивидуальных заданий. 1 час</p>
2	Раздел 1	<p>2. Расчет насадочной ректификационной колонны непрерывного действия. Материальный баланс колонны. Расчет минимального и рабочего флегмового числа. Построение рабочих линий. Расчет скорости паров и диаметра колонны. 1 час</p> <p>3. Определение высоты насадки по модифицированному уравнению массообмена. Определение общего числа и высоты единиц переноса. Расчет гидравлического сопротивления насадки. 1 час</p> <p>4. Расчет тарельчатой ректификационной колонны непрерывного действия. Предварительный выбор тарелок. Материальный баланс колонны. Расчет минимального и рабочего флегмового числа. Расчет скорости паров и диаметра колонны. Построение рабочих линий. 1 час</p> <p>5. Определение высоты светлого слоя жидкости на тарелке и паросодержания барботажного слоя. Расчет коэффициентов массообмена, общего числа единиц переноса, эффективности по Мэрфри. Расчет высоты колонны на основе КПД по Мэрфри с построением кинетической линии. Расчет гидравлического сопротивления колонны. 1 час</p> <p>6. Сравнение данных расчета насадочной и тарельчатой колонн. Сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов. 1 час</p> <p>7. Выбор колонны. 1 час.</p>
3	Раздел 2	<p>8. Общая схема расчета теплообменников на примере кожухотрубчатого испарителя. Расчет тепловой нагрузки теплообменников. Определение теплового режима и средней движущей силы. Приближенная оценка коэффициентов теплоотдачи, коэффициента теплопередачи, поверхности $F_{ор}$. Выбор типа и нормализованного варианта конструкции $F_{норм}$. Определение параметров конструкции. 1 час</p> <p>9. Сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов. Гидравлический расчет. Выбор оптимального варианта теплообменника. 0,5 часа</p> <p>10. Расчет конденсатора (кожухотрубчатого или пластинчатого) по общей схеме расчета. 1 час</p>

		<p>11. Расчет подогревателя (кожухотрубчатого или пластинчатого) по общей схеме расчета. 1 час</p> <p>12. Расчет холодильников дистиллята и кубового остатка (кожухотрубчатых или пластинчатых) по общей схеме расчета 0,5 часа</p>
4	Раздел 3	<p>13. Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов 1 час</p> <p>14. Расчет оптимальных диаметров трубопроводов. 1 час</p> <p>15. Расчет и подбор насосов. 1 час</p>
5	Раздел 4.	<p>16. Технологическая схема. Технические характеристики и требования к выполнению спроектированного оборудования. Аппараты, входящие в установку. Основные технологические связи между аппаратами. Элементы, имеющие самостоятельное функциональное назначение (насосы, арматура и т.д.) 1 час</p> <p>17. Чертежи общего вида ректификационной колонны определенного типа. 0,5 часа</p> <p>18. Чертежи деталей контактных элементов, рассчитанных в модуле 0,5 часа.</p>

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Учебным планом подготовки специалистов по программе «**Проектирование процессов и аппаратов химической технологии**» направления **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»** предусмотрена самостоятельная работа в объёме 56 часов. Самостоятельная работа проводится под руководством преподавателя согласно темам соответствующих разделов плана, обсуждаемых на аудиторных занятиях. Направлена самостоятельная работа на углубление теоретических знаний, полученных студентом в 5 и 6 семестрах, на формирование способности применять теоретические знания на практике, включающих использование компьютерных программ для расчета гидродинамического, теплообменного и массообменного оборудования.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерный перечень тем курсовых проектов

- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси хлороформ-дихлорэтан с заданной производительностью по исходной смеси и содержанием легколетучего компонента в исходной смеси, ректификате и кубовом остатке. Тип колонны – тарельчатая;
- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси гексан-гептан с заданной производительностью по исходной смеси и содержанием легколетучего компонента в исходной смеси, ректификате и кубовом остатке. Тип колонны – тарельчатая;
- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси этанол-вода с заданной производительностью по исходной смеси и содержанием легколетучего компонента в исходной смеси, ректификате и кубовом остатке. Тип колонны – насадочная;
- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси бензол-толуол с заданной производительностью по исходной смеси и содержанием легколетучего компонента в исходной смеси, ректификате и кубовом остатке. Тип колонны – выбрать.
- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси ацетон-хлороформ с заданной производительностью по

исходной смеси и содержанием легколетучего компонента в исходной смеси, ректификате и кубовом остатке. Тип колонны – выбрать.

8.2. Текущий контроль освоения дисциплины

Промежуточный рейтинговый контроль по дисциплине «**Проектирование процессов и аппаратов химической технологии**» складывается из оценки за выполнение соответствующих разделов. Максимальное количество баллов, которое может быть получено за выполнение всех разделов курсового проекта равно 60.

Контроль выполнения разделов курсового проекта:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы консультаций	баллы
1	Введение.	1. Физико-химические основы и особенности условий проведения процесса разделения жидких гомогенных смесей ректификацией. Описание принципиальной схемы ректификационной установки непрерывного действия. Сравнение и области применения насадочных и тарельчатых колонн. Построение равновесной линии на основе полученных индивидуальных заданий.	4
2	Раздел 1	2. Расчет насадочной ректификационной колонны непрерывного действия. Материальный баланс колонны. Расчет минимального и рабочего флегмового числа. Построение рабочих линий. Расчет скорости паров и диаметра колонны.	4
		3. Определение высоты насадки по модифицированному уравнению массообмена. Определение общего числа и высоты единиц переноса. Расчет гидравлического сопротивления насадки.	4
		4. Расчет тарельчатой ректификационной колонны непрерывного действия. Предварительный выбор тарелок. Материальный баланс колонны. Расчет минимального и рабочего флегмового числа. Расчет скорости паров и диаметра колонны. Построение рабочих линий.	5
		5. Определение высоты светлого слоя жидкости на тарелке и паросодержания барботажного слоя. Расчет коэффициентов массообмена, общего числа единиц переноса, эффективности по Мэрфри. Расчет высоты колонны на основе КПД по Мэрфри с построением кинетической линии. Расчет гидравлического сопротивления колонны.	4
		6. Сравнение данных расчета насадочной и тарельчатой колонн. Сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов.	2

		7. Выбор колонны.	2
Итого:			25
3	Раздел 2	8. Общая схема расчета теплообменников на примере кожухотрубчатого испарителя. Расчет тепловой нагрузки теплообменников. Определение теплового режима и средней движущей силы. Приближенная оценка коэффициентов теплоотдачи, коэффициента теплопередачи, поверхности F_{op} . Выбор типа и нормализованного варианта конструкции $F_{норм}$. Определение параметров конструкции.	3
		9. Сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов. Гидравлический расчет. Выбор оптимального варианта теплообменника.	3
		10. Расчет конденсатора (кожухотрубчатого или пластинчатого) по общей схеме расчета.	3
		11. Расчет подогревателя (кожухотрубчатого или пластинчатого) по общей схеме расчета.	3
		12. Расчет холодильников дистиллята и кубового остатка (кожухотрубчатых или пластинчатых) по общей схеме расчета.	3
Итого:			15
4	Раздел 3	13. Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов.	2
		14. Расчет оптимальных диаметров трубопроводов.	2
		15. Расчет и подбор насосов.	2
Итого:			6
5	Раздел 4.	16. Технологическая схема. Технические характеристики и требования к выполнению спроектированного оборудования. Аппараты, входящие в установку. Основные технологические связи между аппаратами. Элементы, имеющие самостоятельное функциональное назначение (насосы, арматура и т.д.)	5
		17. Чертежи общего вида ректификационной колонны определенного типа.	5
		18. Чертежи деталей контактных элементов, рассчитанных в модуле 1	4
Итого:			14
Всего сумма набранных баллов:			60

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

От 20 до 40 баллов студент получает при итоговом контроле - при защите проекта, которая подразумевает обсуждение расчетов, изложенных в расчетно-пояснительной записке, а также графических материалов и ответов на вопросы:

Введение. Физико-химические основы и особенности условий проведения процесса разделения жидких гомогенных смесей ректификацией. Описание принципиальной

схемы ректификационной установки непрерывного действия. Сравнение и области применения насадочных и тарельчатых колонн. Построение равновесной линии на основе полученных индивидуальных заданий.

1. В каких координатах строятся рабочая и равновесная линии при анализе работы ректификационных колонн графоаналитическим методом?

2. Как обозначаются составы пара и жидкости

3. В процессе ректификации где больше легколетучего компонента – в паре или в жидкости?

4. Как влияет размер насадки на высоту и диаметр аппарата?

5. Как влияет размер насадки на гидравлическое сопротивление аппарата?

6. Для чего осуществляется предварительный нагрев исходной смеси перед подачей в ректификационную колонну

7. Для чего используется дефлегматор?

8. Для чего используется кипятильник?

9. Что обуславливает преимущественное (по сравнению с насадочными) использование тарельчатых ректификационных колонн в крупнотоннажной ректификации (сравниваются тарельчатая и насадочная колонна с одинаковыми габаритными размерами)?

10. В чем состоит назначение насадки или тарельчатых устройств?

11. В чем состоит технологический расчет массообменных аппаратов?

12. Как влияет размер элемента насадки и плотность орошения на гидравлическое сопротивление по газовой фазе?

13. Сопоставить друг с другом тарельчатые и насадочные колонные аппараты. Каковы преимущественные области применения каждого из этих типов колонн?

14. Назовите достоинства тарельчатых колонн по сравнению с насадочными.

15. Назовите достоинства насадочных колонн по сравнению с тарельчатыми.

16. Какие бывают типы тарелок и виды насадок?

17. Сравнение колпачковых, ситчатых, клапанных тарелок.

18. Назвать (и обосновать их необходимость) основные допущения, принимаемые при анализе и расчете установок для непрерывной ректификации бинарных смесей.

Раздел 1. Расчет ректификационной колонны.

1. Что называют флегмовым числом ректификационной колонны?

2. Как определяется минимальное флегмовое число при бинарной ректификации?

3. Влияние флегмового числа на размеры ректификационной колонны и расход греющего пара. Определение оптимального флегмового числа при расчете ректификационных колонн.

4. По какому параметру происходит оптимизация процесса при расчете оптимального флегмового числа?

5. Описать с указанием необходимых обозначений и допущений построение рабочих линий для ректификационной колонны непрерывного действия при постоянстве расходов фаз.

6. Как изменятся габаритные размеры проектируемой ректификационной колонны при увеличении флегмового числа?

7. Как зависит высота колонны от флегмового числа?

8. Как влияет увеличение флегмового числа на расход и состав флегмы?

9. Как влияет увеличение флегмового числа на тепловую нагрузку дефлегматора и кипятильника?

10. Как влияет увеличение флегмового числа на расход и состав дистиллята?

11. Какое положение занимает рабочая линия для процесса бинарной ректификации при минимальном флегмовом числе?

12. Какое положение занимает рабочая линия для процесса бинарной ректификации при максимальном флегмовом числе?
13. Что такое кинетическая линия? Для чего необходимо было ее строить?
14. Какие величины вы рассчитывали для построения кинетической линии?
15. Изложите порядок построения кинетической линии
16. Приведите уравнение для расчета расхода пара, поступающего из колонны в дефлегматор. Используйте флегмовое число.
17. Что называют единицей переноса?
18. Что называют коэффициентом полезного действия ступени (по Мэрфри):
19. Что такое теоретическая тарелка?
20. Что называют коэффициентом полезного действия тарелки ректификационной колонны?
21. Как изменяются высота и диаметр колонны с уменьшением флегмового числа?
22. Назовите методы расчета высот ректификационных колонн?
23. По какой скорости проводят расчет диаметра ректификационной колонны – пара или жидкости?

Раздел 2. Расчет и выбор теплообменников

1. Как влияет критерий Рейнольдса на коэффициент теплоотдачи при течении в трубах и каналах?
2. Какой физический смысл имеет критерий Нуссельта?
3. Какой физический смысл имеет критерий Прандтля?
4. Какой физический смысл имеет критерий Грасгофа?
5. Назовите примерные численные значения критерия Прандтля для газов и капельных жидкостей.
6. Какая из схем движения теплоносителей обеспечит наибольшую движущую силу процесса теплопередачи (прямоток или противоток)?
7. Как изменится коэффициент теплопередачи и гидравлическое сопротивление при увеличении числа ходов теплообменного аппарата?
8. Как влияет турбулентность движения теплоносителей на коэффициент теплопередачи?
9. Связь коэффициента теплопередачи и коэффициентов теплоотдачи при теплопередаче с постоянными температурами теплоносителей для плоской стенки.
10. Какие недостатки имеет многоходовой кожухотрубчатый теплообменник по сравнению с одноходовым?
11. Почему расчет коэффициентов теплоотдачи при конвекции и конденсации паров рассчитываются по разным формулам?
12. При каких значениях критерия Рейнольдса необходим учёт естественной конвекции и расчёт критерия Грасгофа?
13. Как и почему влияет гидродинамический режим течения жидкости в трубе на коэффициент теплоотдачи?
14. Каков общий вид критериального уравнения для расчета коэффициента теплоотдачи при принудительной конвекции без изменения агрегатного состояния.
15. При каких значениях критерия Рейнольдса необходим учёт естественной конвекции и расчёт критерия Грасгофа?
16. Какие преимущества имеет пластинчатый теплообменник перед кожухотрубным.

Раздел 3. Гидродинамические расчеты

1. Что называют напором насоса?
2. Как влияет температура перекачиваемой жидкости на максимально возможную высоту всасывающей линии?
3. Как влияет скорость перекачиваемой жидкости во всасывающей трубе на максимально возможную высоту всасывающей линии?
4. Опишите действие одноступенчатого центробежного насоса, сопоставив его с насосами других типов.
5. В какую форму переходит механическая энергия потока жидкости, теряемая при его движении по трубопроводу?
6. Как влияет критерий Рейнольдса на коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси) в ламинарном режиме?
7. Как влияет критерий Рейнольдса на коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси) в автомодельном режиме?
8. Как изменится расчётная величина запаса на кавитацию для центробежного насоса, если при прочих равных условиях производительность возрастёт?
9. Полезная и потребляемая мощность насоса. Коэффициент полезного действия насоса и его составляющие, поясните физический смысл каждого из них.
10. Характеристика центробежного насоса. Характеристика сети. Покажите, как определяются напор и мощность насоса при работе его на данную сеть.
11. Изобразите графически и сопоставьте зависимости между производительностью и напором для центробежного и поршневого насосов.
12. Сопоставьте основные достоинства и недостатки центробежных и поршневых насосов, назвав основные области их применения. Расчет диаметра трубопровода, выбор расчетных скоростей потока и примерные численные их значения для капельных жидкостей, газов, паров.

Раздел 4. Графическое оформление.

1. Чем был обусловлен выбор теплообменников?
2. Сопоставьте достоинства и недостатки имеющихся в схеме теплообменников (кожухотрубного, двухтрубного («труба в трубе»), пластинчатого) теплообменников аппаратов и назовите области их применения.
3. Опишите принцип действия пластинчатого теплообменника для жидкостей. Сопоставьте достоинства и недостатки этого аппарата с кожухотрубчатый теплообменником.
4. Объясните принцип действия конденсатоотводчика. Приведите схему устройства.
5. Чем отличаются одноходовые кожухотрубные теплообменники от многоходовых?
6. Пояснить принцип действия измерительных приборов и узлов автоматизации.
7. Обсуждение конструкции крепления тарелок
8. Как определяется внутренний диаметр колонного аппарата
9. Как выбирается расстояние между тарелками колонных аппаратов
10. Предназначения люков, штырей, цапф.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Основная

1. Дмитриев Е.А. Теплообменные аппараты химических производств: учеб. Пособие / Е.А. Дмитриев, Е.П. Моргунова, Р.Б. Комляшев. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 88 с.
2. Процессы и аппараты химической технологии. Трубопроводы в химических производствах: Е.А. Дмитриев, С.И. Ильина, И.К. Кузнецова, О.В. Кабанов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 31 с.
3. Насосы химических производств: учебно-методическое пособие/ сост. Е.А. Дмитриев, Е.П. Моргунова, Р.Б. Комляшев. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 48 с.
4. Аппаратура процессов разделения гомогенных и гетерогенных систем: учеб. пособие/ Е.А. Дмитриев, Р.Б. Комляшев, Е.П. Моргунова, А.М. Трушин, А.В. Вешняков, Л.С. Сальникова – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 104 с.
5. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А.И. Разинов, А.В. Клинов, Г.С. Дьяконов; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 860 с.

Дополнительная

1. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию /ред. Ю. И. Дытнерский. - 4-е изд. М.: Альянс, 2008.- 493 с.
2. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Альянс, 2005. - 750 с.
3. Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): Учебн. пособие для вузов. - СПб.: Химиздат, 2009. -544 с
4. Коган В.Б., Фридман В.М., Кафаров В.В., Равновесие между жидкостью и паром. Кн. 1-2, М.- Л.: Наука. 1966. - 640+786 с.
5. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие для вузов.- М.: РусМедиаКонсалт.- 2004. - 576 с.
6. Рид, Р. Свойства газов и жидкостей: пер. с англ. / Р. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л : Химия.-1982. - 592 с.
7. Шервуд Т., Пигфорд Р., Уилки Ч. Массопередача. Пер. с англ. М.: «Химия»,1982. – 696 с.
8. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: в 2 кн./ Ю.И.Дытнерский.3-е изд. - М.: Химия, 2002. – 768 с.
9. Бобылёв В.Н. Подбор и расчёт трубчатых теплообменников: Учеб.-метод. пособие /РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003. – 80 с.
10. Бобылёв В.Н. Свойства веществ. Справочное пособие / РХТУ им. Д.И.Менделеева; Сост. В.Н.Бобылев. М., 1996. 24 с.
11. Бобылёв В.Н. Физические свойства наиболее известных химических веществ: Справочное пособие / РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003. – 24 с.
12. Рамм В.М. Абсорбция газов. М.: Химия, 1976.- 654 с.
13. Мартюшин С.И., Карцев Е.В., Ковалев Ю.Н. Методические указания. К расчету ректификационных колонн для разделения бинарных смесей с применением ЭВМ. М., МХТИ им. Д.И. Менделеева. 1984. - 38с.
14. Александров И.А. Ректификационные и абсорбционные аппараты. Изд.3-е. М.: Химия, 1978.
15. Перри Дж. Справочник инженера-химика: Пер. с англ. Т.1. Л.: Химия, 1969. - 940с.
16. Комиссаров Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 226 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).

17. Комиссаров Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 227 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс).
18. Комиссаров Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 3 : учебник для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 247 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс).
19. Комиссаров Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 4 : учебник для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 327 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс).
20. Комиссаров Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5 : учебник для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 219 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс).
21. Комиссаров Ю.А. Химическая технология : научные основы процессов ректификации. В 2 ч. Часть 1 : учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 270 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс).
22. Комиссаров Ю.А. Химическая технология : научные основы процессов ректификации. В 2 ч. Часть 2 : учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 416 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс).
23. Комиссаров Ю.А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов : учеб. пособие для вузов / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 368 с. – (Серия: Университеты России).

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины.

- Справочные материалы и программы на сайте кафедры процессов и аппаратов www.chem.-eng.ru

- Компьютерный класс с программным обеспечением для расчета гидродинамического, теплообменного и массообменного оборудования (в курсовых работах и курсовых проектах).

- Мультимедийные средства (основные типы гидродинамических, теплообменных и массообменных аппаратов химической технологии).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 16.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 16.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при

реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 16.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 16.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 16.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 16.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы по дисциплине «Проектирование процессов и аппаратов химической технологии» направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы.

Совокупная оценка складывается из оценок за промежуточный рейтинговый контроль (60 баллов) и оценки на защите проекта (от 20 до 40 баллов).

Защита проекта подразумевает обсуждение расчетов, изложенных в расчетно-пояснительной записке, а также графических материалов.

Расчетно-пояснительная записка включает:

- технологические расчеты по темам Раздела 1;
- тепловые расчеты по темам Раздела 2;
- расчет диаметров основных трубопроводов, расчет и подбор насоса (Раздел 3);
- выбор измерительных приборов и узлов автоматизации (Раздел 4);
- эскизы основного оборудования (Раздел 4);
- графические материалы (Раздел 4).

Графические материалы включают:

Лист №1 Технологическая схема с нанесением всех аппаратов, вспомогательного оборудования, основных трубопроводов, контрольно-измерительной аппаратуры, спецификации;

Лист №2. Общий вид аппарата (вертикальный разрез и план). Узлы и детали (по указанию консультанта-руководителя). Спецификация с указанием всех элементов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам, в объеме, предусмотренном учебным планом, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Дисциплина **«Проектирование процессов и аппаратов химической технологии»** рассчитана на изучение в 7 семестре. Дисциплина предполагает, что студенты имеют теоретическую и практическую подготовку по изученным разделам дисциплины **«Процессы и аппараты химической технологии»**: **«Гидродинамические и тепловые процессы»** (5 семестр); **«Разделение гомогенных и гетерогенных систем»** (6 семестр), а также прошли обучение по дисциплине **«Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии»** (6 семестр).

Дисциплина **«Проектирование процессов и аппаратов химической технологии»** включает:

- расчет основных размеров массообменного аппарата и его выбор согласно проведенным расчетам (Раздел 1);
- расчет теплообменного оборудования и его выбор согласно проведенным расчетам (Раздел 2);
- расчет гидравлического сопротивления трубопроводов, подбор трубопроводов и насосов (Раздел 3);
- выполнение графической части проекта: технологической схемы рассчитанного участка производства, чертежи массообменного аппарата и деталей контактных элементов (Раздел 4).

Аудиторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом в 5 и 6 семестрах, а также на формирование способности применять теоретические знания на практике. Занятия предусматривают проведение консультаций по текущим разделам выполнения курсового проекта и контроль преподавателем объема выполненных студентом работ согласно плану. Консультации, проверка расчетов, обсуждение выбора оборудования и пр. осуществляются индивидуально с каждым студентом. При проведении аудиторных занятий преподаватель должен опираться на полученные знания в 5 и 6 семестрах и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Во время аудиторных занятий, кроме проверки и обсуждения результатов расчетов преподавателю рекомендуется излагать наиболее сложные теоретические материалы и методы расчетов. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов всех разделов рабочей программы. При проведении аудиторных занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Обучение студентов может быть организовано не только в виде обсуждения конкретных расчетов соответствующего раздела, но и в виде научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений и проводимых расчетов.

Расчеты массообменного аппарата и теплообменного оборудования (Разделы 1 и 2) рекомендуется проводить вручную, а также с помощью программ компьютерных расчетов. Преподавателю следует на аудиторных занятиях обсуждать результаты этих расчетов, акцентируя внимание на сопоставление результатов ручных и компьютерных расчетов, обсуждать выводы и давать рекомендации по выбору соответствующего оборудования согласно проведенным расчетам.

Расчёты и выполнение графической части проекта осуществляется в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа проводится под руководством преподавателя согласно темам соответствующих разделов плана.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Проектирование процессов и аппаратов химической технологии**», является формирование у студентов компетенций в области инженерии химических производств. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах химической технологии.

Итоговой формой контроля знаний является зачет с оценкой.

Совокупная оценка складывается из оценок за промежуточный рейтинговый контроль (60 баллов) и оценки на защите проекта (от 20 до 40 баллов).

Защита проекта подразумевает обсуждение расчетов, изложенных в расчетно-пояснительной записке, а также графических материалов.

Расчётно-пояснительная записка, должна включать:

- технологические расчеты по темам Раздела 1;
- тепловые расчеты по темам Раздела 2;
- расчет диаметров основных трубопроводов, расчет и подбор насоса (Раздел 3);
- выбор измерительных приборов и узлов автоматизации (Раздел 4);
- графические материалы (Раздел 4).

Графические материалы включают:

Лист №1 Технологическая схема с нанесением всех аппаратов, вспомогательного оборудования, основных трубопроводов, контрольно-измерительной аппаратуры, спецификации;

Лист №2. Общий вид аппарата (вертикальный разрез и план). Узлы и детали (по указанию консультанта-руководителя). Спецификация с указанием всех элементов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме онлайн; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности сокращения контактных часов работы обучающихся с преподавателем без

потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68 С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.

2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muctr.ru Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или неперидических изданий.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по образовательной программе дисциплины «Проектирование процессов и аппаратов химической технологии» по направлению по направлению **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, специализации: №1 «Химическая технология органических соединений азота» и №2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив», проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы.

13.1.Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Компьютерный класс с программным обеспечением для расчета гидродинамического, теплообменного и массообменного оборудования.

13.2.Учебно-наглядные пособия:

Слайды презентаций для лекционного курса, печатные материалы для лекций и семинаров.

13.3.Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

13.4.Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ пп	Наименование ПО	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
------	-----------------	--------	------------	--------------	------------------------	--------------------------

1	Microsoft Office Standart 2007	210	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 42931328
2	Microsoft Office Standart 2010	10	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 47837477
3	WinRAR	34	Архиватор	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 накладная № Tr048787 от 20.12.10
4	Kaspersky	34	Антивирус	лицензионное	13.12.2018	Сублицензионный договор №дс 1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.16
5	AutoCAD Design Sute Ultimate 2016(AE)	3000	Система автоматизированного проектирования	лицензионное	бессрочная	Серийный номер: 559-43856017
6	MultiSim EDUCATHION 2015	10	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	NATIONAL INSTRUMENTS Part Number:779878-3510 Serial Number: M79X58538

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Расчет ректификационной колонны.	Умеет: - составлять материальные и тепловые балансы для конкретного	Устный опрос и тестирование по разделу 1. Защита

	<p>технологического процесса (ректификации бинарных смесей);</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать стандартное оборудование, используемое в химической промышленности; - рассчитывать параметры массообменного оборудования <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией расчета основных параметров массообменных процессов; - основами правильного подбора массообменного оборудования; <p>Знает: - методы расчета массообменных аппаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации процессов химической технологии; - типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; 	<p>курсового проекта.</p>
<p>Раздел 2. Расчет и выбор теплообменников.</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять материальные и тепловые балансы для систем газ (пар)-жидкость; - рассчитывать параметры теплообменного оборудования; - подбирать стандартное теплообменное оборудование, используемое в химической промышленности. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией расчета основных параметров тепловых процессов; - основами правильного подбора теплообменного оборудования; - методами составления технологических схем и графического изображения основного оборудования. <p>Знает:</p>	<p>Устный опрос и тестирование по разделу 2. Защита курсового проекта.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - методы расчета теплообменных аппаратов; - основные принципы организации теплообменных процессов в химической технологии; - типовые теплообменные процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета. 	
<p>Раздел 3. Гидродинамические расчеты.</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять материальные балансы текущей жидкости; - рассчитывать параметры насосов; - подбирать стандартное гидродинамическое оборудование, используемое в химической промышленности. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией расчета основных параметров гидромеханических процессов; - основами правильного подбора оборудования; - методами составления технологических схем. <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации гидродинамических процессов в химической технологии; - типовые элементы трубопроводной арматуры в химической технологии. - методы составления технологических схем с нанесением всех аппаратов. 	<p>Устный опрос и тестирование по разделу 3.</p> <p>Защита курсового проекта.</p>
<p>Раздел 4. Графическое оформление</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать стандартное оборудование, используемое в химической промышленности. - оформлять графическую часть при проектировании процессов химической технологии. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами составления 	<p>Устный опрос и тестирование по разделу 4.</p> <p>Защита курсового проекта.</p>

	<p>технологических схем и графического изображения основного оборудования.</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации процессов химической технологии; - типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; - методы составления технологических схем с нанесением всех аппаратов. 	
--	---	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Проектирование процессов и аппаратов химической технологии»
основной образовательной программы
направление подготовки **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий**

**Специализации: №1 «Химическая технология органических соединений азота», №2
«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных
топлив»**

Квалификация «инженер»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Основные виды вооружения (обзор)"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Ю.Г. Шепелевым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт (4 семестр))	13
8.4.	Структура и примеры билетов для зачёта	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
9.1.	Рекомендуемая литература	13
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	14
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	14
10.	Методические указания для обучающихся	15
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	15
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
11.	Методические указания для преподавателей	16
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	26
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	26
13.2.	Учебно-наглядные пособия	26
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	26
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	26
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	26
14.	Требования к оценке качества освоения программы	27
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") в соответствии с рекомендациями методической секции Учёного совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин специальности на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина "Основные виды вооружения (обзор)" относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана (Б1.В.04). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, неорганической и органической химии, механики, экологии, деталей машин и аппаратов, математики и отечественной истории.

Цель дисциплины – ознакомление обучающихся с классификацией основных видов ракетного и артиллерийского оружия, историей его развития, принципиальными схемами и конструкциями, современными требованиями, предъявляемыми различными типами оружия к порохам и твёрдым ракетным топливам (ТРТ).

Задача дисциплины – формирование у обучающихся системных углублённых знаний в области истории и современных тенденций развития огнестрельного и ракетного оружия, включая боеприпасы и пороховые артиллерийские и ракетные заряды; понимания конструктивных особенностей и различий ствольных систем и ракет, функционального назначения составных частей оружия, перспективных боеприпасов различного назначения, порохов и ТРТ как энергетической основы вооружения, повышения эффективности пороховых зарядов; представлений о комплексе вооружений страны в сопоставлении с Военной (оборонной) доктриной Российской Федерации.

Дисциплина "Основные виды вооружения (обзор)" преподаётся в 4 семестре. Контроль успеваемости обучающихся ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Основные виды вооружения (обзор)" при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общекультурных:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- классификацию и назначение основных видов ракетного и артиллерийского вооружения;
- принципиальные схемы и конструкции отдельных видов артиллерийских и ракетных систем;
- особенности современных видов оружия;
- основные требования к энергонасыщенным материалам со стороны различных типов оружия;
- основные этапы исторического развития, современное состояние и перспективы совершенствования ракетного и артиллерийского вооружения.

уметь:

- анализировать информацию об основных видах ракетного и артиллерийского вооружения;
- формулировать пути совершенствования основных видов ракетного и артиллерийского вооружения;

владеть:

- современной информацией по принципиальным схемам и особенностям конструкции отдельных видов артиллерийских и ракетных систем;
- навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с ракетным и артиллерийским вооружением.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	0,67	24
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, написание реферата	1,1	39,8
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	0,67	18
Практические занятия (ПЗ)	0,22	6
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	29,85
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Практ. занятия	Самост. работа
1.	Раздел 1. Вооружение как основа современной армии	9	5		4
1.2.	Классификация артиллерийских и ракетных систем. Классификация порохов и ТРТ, маркировка порохов и ТРТ.	4	2		2
1.3.	История развития артиллерийского и ракетного вооружения в России. Вклад русских изобретателей и конструкторов.	3	2		1
1.4.	Примеры наиболее эффективных образцов ракетно-артиллерийского вооружения с древнейших времён до наших дней.	2	1		1
2.	Раздел 2. Принципы действия и основы конструкции ствольных и ракетных систем	17	10		7
2.1.	Принцип действия артиллерийского оружия, конструктивные особенности.	5	3		2
2.2.	Принцип действия ракетного оружия, конструктивные особенности ракет.	5	3		2
2.3.	Ракетные двигатели космических систем.	2	1		1
2.4.	Дульное, обратное и засопловое пламя. Причины возникновения. Вредное влияние на ТТХ оружия. Методы борьбы.	5	3		2
3.	Раздел 3. Знакомство с реальными образцами боеприпасов и метательных зарядов артиллерии	30,8	9	2	19,8
3.1.	Виды боеприпасов, их конструктивные особенности и состав.	7,8	3		4,8
3.2.	Принципы действия снарядов у цели.	5	2		3
3.3.	Виды пороховых метательных зарядов, состав и конструктивные особенности.	6	3		3
3.4.	Знакомство с реальными образцами в макетном классе университета.	3	1	2	
3.5.	Подготовка реферата	9			9
4.	Раздел 4. Знакомство с реальными образцами артиллерийских и ракетных систем	15		6	9
4.1.	Знакомство с реальными образцами артиллерийских и ракетных систем, современных многофункциональных видов ракетно-артиллерийского вооружения на смотровой площадке Центрального музея ВС России (г. Москва).	6		6	
4.2.	Подготовка реферата	9			9
	Итого:	71,8	24	8	39,8
	Зачёт	0,2			
	Всего часов	72			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Вооружение как основа современной армии.

Введение. Классификация оружия. Виды артиллерийских и ракетных систем. Классификация реактивных двигателей. Классификация порохов и ракетных топлив (в том числе твёрдых), марки порохов и твёрдых ракетных топлив (ТРТ).

История возникновения и развития артиллерийского и ракетного вооружения в России. Вклад русских изобретателей и конструкторов в развитие артиллерийской и ракетной техники.

Примеры наиболее эффективных образцов ракетно-артиллерийского вооружения, составивших славу русского оружия с XIV в. до наших дней.

Раздел 2. Принципы действия и основы конструкции ствольных и ракетных систем.

Принцип действия артиллерийского оружия, конструктивные особенности.

Принцип действия ракетного оружия, конструктивные особенности ракет. Ракетные двигатели космических систем (маршевые, двигатели управления и ориентации в пространстве, разделения, торможения, системы аварийного спасения, мягкой посадки и др.).

Раздел 3. Знакомство с реальными образцами боеприпасов и метательных зарядов артиллерии.

Виды боеприпасов, их конструктивные особенности и состав.

Принципы действия снарядов у цели.

Виды пороховых метательных зарядов, состав и конструктивные особенности.

Знакомство с реальными образцами в макетном классе университета.

Раздел 4. Знакомство с реальными образцами артиллерийских и ракетных систем.

Знакомство с реальными образцами артиллерийских систем (полевых, танковых, противотанковых, зенитных, скорострельных автоматических малокалиберных пушек, гаубиц, миномётов, мортир и др.), ракетных систем (РСЗО, ПТУР, РПГ, РСМД, ПВО и ПРО, тактических, оперативно-тактических и стратегических ракетных комплексов, космического назначения), современных универсальных многофункциональных видов ракетно-артиллерийского вооружения на смотровой площадке Центрального музея Вооружённых сил Российской Федерации (г. Москва).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате изучения дисциплины обучающийся должен:	Раздел			
		1	2	3	4
	Знать:				
1.	– классификацию и назначение основных видов ракетного и артиллерийского вооружения;	+		+	+
2.	– принципиальные схемы и конструкции отдельных видов артиллерийских и ракетных систем;		+	+	
3.	– особенности современных видов оружия;		+		+
4.	– основные требования к энергонасыщенным материалам со стороны различных типов оружия;			+	
5.	– основные этапы исторического развития, современное состояние и перспективы совершенствования ракетного и артиллерийского вооружения;	+		+	+
	Уметь:				
6.	– анализировать информацию об основных видах ракетного и артиллерийского вооружения;	+	+	+	+
7.	– формулировать пути совершенствования основных видов ракетного и артиллерийского вооружения;		+	+	+
	Владеть:				
8.	– современной информацией по принципиальным схемам и особенностям конструкции отдельных видов артиллерийских и ракетных систем;		+	+	+
9.	– навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с ракетным и артиллерийским вооружением.		+	+	+
	Освоить компетенции:				
	Общекультурные компетенции:				
10.	– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).	+	+		
	Общепрофессиональные компетенции:				
11.	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);		+		
	Профессиональные компетенции:				
12.	– способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);	+	+	+	+
13.	– способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).			+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объёме 8 акад. ч. (2 акад. час, раздел 3; 6 акад. час, раздел 4).

№ п/п	Раздел дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	3	Знакомство с реальными образцами боеприпасов и метательных зарядов артиллерии в макетном классе кафедры.	2
2.	4	Знакомство с реальными образцами артиллерийских систем (полевых, танковых, противотанковых, зенитных, скорострельных автоматических малокалиберных пушек, гаубиц, миномётов, мортир и др.), ракетных систем (РСЗО, ПТУР, РПГ, РСМД, ПВО и ПРО, тактических, оперативно-тактических и стратегических ракетных комплексов, космического назначения), современных универсальных многофункциональных видов ракетно-артиллерийского вооружения на смотровой площадке Центрального музея Вооружённых сил Российской Федерации (г. Москва).	6

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины "Основные виды вооружения (обзор)" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объёме 40 час., в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в объёме 39,8 час с подготовкой реферата.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала, рекомендованной литературы и электронно-библиотечных ресурсов;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике дисциплины;
- подготовку к устным опросам по тематике дисциплины;
- подготовку к защите реферата и сдаче зачёта по дисциплине.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Тематика реферата: "Основные артиллерийские и ракетные системы ВС РФ и их боеприпасы" (с акцентом на одну из выбранных обучающимся систем). В реферате предусмотрены следующие примерные разделы: классификация вооружений, основные артиллерийские и ракетные системы в структуре Вооружённых сил России, основные характеристики и боеприпасы одной артиллерийской и одной ракетной системы (на выбор обучающегося).

Структура разделов реферата:

- 1) классификация вооружений;
- 2) основные артиллерийские и ракетные системы в структуре Вооружённых сил России;
- 3) исторические артиллерийские и ракетные системы;
- 4) виды артиллерийских выстрелов и пороховых зарядов и способы заряжания;
- 5) виды снарядов и их действие у цели (кратко);
- 6) основные характеристики и боеприпасы одной артиллерийской и одной ракетной системы (на выбор обучающегося).

Список артиллерийских и ракетных систем советского и современного российского периода для подробного описания (на выбор).

Ствольные системы:

- 1) Пушка ЗиС-3
- 2) Пушка ЗиС-2
- 3) Пушка МТ-12 (Т-12)
- 4) Гаубица-пушка МЛ-20
- 5) Пушка А-19
- 6) Гаубица М-30
- 7) Гаубица Д-30
- 8) Гаубица Б-4
- 9) Пушка-гаубица Д-20
- 10) Пушка 2А36 "Гиацинт-Б"
- 11) САУ 2С1 "Гвоздика"
- 12) САУ 2С3 "Акация"
- 13) САУ 2С19 "Мста-С"
- 14) САУ 2С5 "Гиацинт-С"
- 15) САУ 2С7 "Пион"
- 16) САО 2С23 "Нона-СВК"
- 17) САО 2С31 "Вена"
- 18) Пушка Д-81 танка Т-72
- 19) САУ 2С35 "Коалиция-СВ"
- 20) Боевые машины семейства "Армата"
- 21) Комплекс 30-мм пушек 2А42, 2А38 и 2А72
- 22) Миномёты 82-мм (Б36...43, 2Б14, 2Б9, 2Б25)
- 23) Миномёты 120-мм (ПМ-43, 2Б11)
- 24) Миномёты 160-мм (МТ-13, М-160)
- 25) Миномёт 2С4 "Тюльпан"

Ракетные системы:

- 1) РСЗО БМ-13 ("Катюша")
- 2) РСЗО БМ-21 ("Град", "Торнадо-Г")
- 3) РСЗО 9К57 ("Ураган")
- 4) РСЗО 9К512 ("Ураган-1М")
- 5) РСЗО 9К58 ("Смерч", "Торнадо-С")
- 6) ПТРК 9К123 "Хризантема"
- 7) ПТРК "Штурм-С"
- 8) ПТРК "Корнет"
- 9) Семейство ЗРК С-300
- 10) ЗРК С-350 "Витязь"
- 11) ЗРК С-400 "Триумф"
- 12) ЗРК С-125 "Нева" ("Печора")
- 13) ЗРК "Бук-М2(М3)"
- 14) ОТРК "Искандер"
- 15) ПГРК "Пионер"
- 16) МБР РТ-2П
- 17) МБР РТ-2ПМ2 "Тополь-М" и "Ярс"
- 18) БЖРК РТ-23 УТТХ "Мблodeц"
- 19) БРПЛ Р-30 "Булава-30"
- 20) РПГ-7(18)
- 21) СПГ-9
- 22) РПГ-28(29)
- 23) Ракета-торпеда "Шквал"
- 24) МБР Р-7 и Р-9А
- 25) МБР Р-36 (М, М2) и РС-28 "Сармат"

Максимальная оценка за реферат – 40 баллов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 4 семестре предусмотрено 3 контрольных опроса (по одному контрольному опросу по разделам 1-3) и защита реферата. Максимальная оценка за контрольные опросы составляет по 20 баллов за каждый, за реферат – 40 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольному опросу № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов каждый.

1. Классификация оружия.
2. Виды артиллерийских и ракетных систем.
3. Классификация реактивных двигателей.
4. История возникновения и развития артиллерийского и ракетного вооружения в России.
5. Вклад русских изобретателей и конструкторов в развитие артиллерийской и ракетной техники.
6. Примеры наиболее эффективных образцов ракетно-артиллерийского вооружения, составивших славу русского оружия с XIV в. до наших дней.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольному опросу № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов каждый.

1. Принцип действия артиллерийского оружия.
2. Конструктивные особенности различных видов артиллерии (пушки, гаубицы, миномёты, безоткатные орудия).
3. Основные сравнительные характеристики различных видов артиллерии (пушка-гаубица, гаубица-миномёт, пушка-безоткатное орудие, полевые и танковые пушки и т.п.).
4. Принцип действия ракетного оружия.
5. Конструктивные особенности ракет.
6. Ракетные двигатели космических систем (маршевые, двигатели управления и ориентации в пространстве, разделения, торможения, системы аварийного спасения, мягкой посадки и др.).
7. Основные части артиллерийского орудия и их назначение.
8. Составные части ракеты боевого назначения.
9. Виды дульных тормозов и принцип их действия.
10. Дульное и обратное пламя в артиллерии: опасность, причины возникновения и методы борьбы.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольному опросу № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов каждый.

1. Понятие о выстреле.
2. Виды боеприпасов и их назначение.
3. Виды снарядов. Принципы действия различных снарядов у цели.
4. Виды пороховых метательных зарядов артиллерии.
5. Состав и конструктивные особенности метательных зарядов.
6. Классификация порохов и твёрдых ракетных топлив.
7. Маркировка порохов.
8. Способы заряжания орудий.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт).

Билеты и специальные вопросы к зачёту не предусмотрены.

8.4. Структура зачёта (4 семестр)

Зачёт по дисциплине "Основные виды вооружения (обзор)" в 4 семестре выставляется в результате суммирования баллов, полученных в результате трёх контрольных опросов (максимум по 20 баллов за каждый) и по результату защиты реферата по темам разделов 3 и 4 (максимум 40 баллов). Максимальное количество баллов за *зачёт* – 100 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Третьяков Г.М., Сиротинский В.Ф., Шехтер Б.И. Курс артиллерии. Т. II. Боеприпасы, пороха и взрывчатые вещества / Под ред. Г.М. Третьякова. – М.: Оборонгиз, 1952. – 484 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/755890/> (дата обращения 15.05.2020).
2. Широкопад А.Б. Энциклопедия отечественной артиллерии / Под общ. ред. А.Е. Тараса. Мн.: Харвест, 2000. – 1156 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/2129289/> (дата обращения 15.05.2020).
3. Широкопад А.Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия / Под общ. ред. А.Е. Тараса. Мн.: Харвест, 2003. – 544 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/204368/> (дата обращения 15.05.2020).
4. Широкопад А.Б. Отечественные минометы и реактивная артиллерия / Под общ. ред. А.Е. Тараса. Мн.: Харвест, М.: изд-во "АСТ", 2000. – 464 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/1679091/> (дата обращения 15.05.2020).
5. Первов М.А. Ракетное оружие Ракетных войск стратегического назначения. М.: Виоланта. 1999. – 288 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/770716/> (дата обращения 15.05.2020).

Б. Дополнительная литература

1. Карпенко А.В., Уткин А.Ф., Попов А.Д. Отечественные стратегические ракетные комплексы: справочник / Под ред. В.Ф. Уткина и др. СПб.: Невский бастион - Гангут, 1999. – 288 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/1622858/> (дата обращения 15.05.2020).

2. Красногоров В. Подражающие молниям: сер. "Жизнь замечательных идей". – М.: Знание, 1977. – 192 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/1061605/> (дата обращения 15.05.2020).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал "Техника и вооружение: вчера, сегодня, завтра". ISSN: 1682-7597.
- Журнал "Защита и безопасность". ISSN: 2075-9924.
- Журнал "Известия РАРАН". ISSN: 2075-3608.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.

Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твёрдых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fcdt.ru>.
- <https://www.roscosmos.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru>.
- <http://mzperm.ru/products/9>.
- <https://varvsn.mil.ru/folder/1855>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10 (общее число слайдов – 30);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- компакт-диск "Артиллерия от Альфы до Омеги" (более 250 слайдов);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 24);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 24).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина "Основные виды вооружения (обзор)" включает 4 раздела, каждый из которых имеет определённую логическую завершённость. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в соответствии с требованиями данной программы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Программа дисциплины предусматривает написание реферата, который выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Целью практических занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора обучающегося в области истории и современных тенденций развития огнестрельного и ракетного оружия, включая боеприпасы и пороховые артиллерийские и ракетные заряды; понимания конструктивных особенностей и различий ствольных систем и ракет, функционального назначения

составных частей оружия, перспективных боеприпасов различного назначения, порохов и ТРТ как энергетической основы вооружения, повышения эффективности пороховых зарядов; представлений о комплексе вооружений страны в сопоставлении с Военной (оборонной) доктриной Российской Федерации, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

В задачи написания реферата входит получение навыков поиска информации, получение опыта её анализа и систематизации, приобретение навыков работы с информационными ресурсами, оформления отчёта, формулирования выводов, приобретение опыта изложения результатов проведённой научной работы.

Реферат выполняется в форме самостоятельного исследования по заданной теме.

При выполнении указанных видов работ обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области вооружений;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключая их простое перечисление и изложение.

Выполнение работ в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В процессе освоения теоретического курса в 4 семестре предусмотрен текущий контроль успеваемости в виде 3-х контрольных опросов, оцениваемых в 20 баллов каждый. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

Максимальная оценка при защите реферата в процессе зачёта составляет 40 баллов.

Максимальная оценка зачёта по всей дисциплине – 100 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина "Основные виды вооружения (обзор)" изучается в 4 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что обучающиеся имеют определённую подготовку по основополагающим дисциплинам (физике, неорганической и органической химии, механике, экологии, деталей машин и

аппаратов, математике и истории), полученную ими на предыдущих курсах, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание обучающихся на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине "Основные виды вооружения (обзор)", является формирование у обучающихся широкого кругозора и эрудиции в области истории и современных тенденций развития огнестрельного и ракетного оружия, включая боеприпасы и пороховые артиллерийские и ракетные заряды; понимания конструктивных особенностей и различий ствольных систем и ракет, функционального назначения составных частей оружия, перспективных боеприпасов различного назначения, порохов и ТРТ как энергетической основы вооружения, повышения эффективности пороховых зарядов; представлений о комплексе вооружений страны в сопоставлении с Военной (оборонной) доктриной Российской Федерации. Преподаватель должен акцентировать внимание обучающихся на разнообразии и взаимосвязи систем вооружения. При проведении занятий желательно обращаться к опыту ведущих отечественных предприятий, использовать их научно-информационные и рекламные материалы.

В вводной лекции дисциплины следует остановиться на классификации оружия, видах артиллерийских и ракетных систем, имеющих на вооружении в отечественной армии, авиации и флоте, являющихся основой современных вооружённых сил страны. Необходимо показать преемственность современных видов вооружения с оружием предыдущих поколений.

В разделе "Принципы действия и основы конструкции ствольных и ракетных систем" рекомендуется максимально раскрыть принципы действия и конструктивные особенности артиллерийского и ракетного оружия. Необходимо выявить основные составные части оружия и их функциональное назначение.

Основная задача раздела "Знакомство с реальными образцами боеприпасов и метательных зарядов артиллерии" состоит в том, чтобы обучающиеся на практике познакомились с различными видами боеприпасов, типами снарядов и пороховых метательных зарядов, их составом и конструктивными особенностями. Важно, чтобы обучающиеся разобрались с различием принципов действия различных снарядов у цели.

В разделе "Знакомство с реальными образцами артиллерийских и ракетных систем" обучающиеся на практике (на смотровой площадке Центрального музея Вооружённых сил Российской Федерации в г. Москве) знакомятся с реальными образцами артиллерийских систем различных поколений (полевых, танковых, противотанковых, зенитных, скорострельных автоматических малокалиберных пушек, гаубиц, миномётов, мортир и др.), ракетных систем (РСЗО, ПТУР, РПГ, РСМД, ПВО и ПРО, тактических, оперативно-тактических и стратегических ракетных комплексов, космического назначения). Особое внимание должно быть обращено на современные универсальные многофункциональные виды ракетно-артиллерийского вооружения. При этом происходит изучение основных конструктивных элементов систем вооружения.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой образцы порохов, шашек ТРТ, снарядов, метательных зарядов и боеприпасов в целом (выстрелов), используемых в отечественных образцах вооружений. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе

Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать обучающимся дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать обучающихся к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объёме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-

методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		<p>по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>
4	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая</p>

			работы по медицине и фармации.
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

7	Справочно-правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета

		доступ для сотрудников ИБЦ	
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotecac</p>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

		cess	
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>
17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/</p> <p>Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/</p> <p>- Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteinde</p>

		<p>пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<p>x/index.html</p> <ul style="list-style-type: none"> - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo <p>Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний,</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER</p>
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ</p>	<p>Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия,</p>

	общество)	от 20.10.2020 г. № 1196 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19- response/publishing-remote-access	электрохимия, химические технологии.
--	-----------	---	---

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более

- чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
 9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
 10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
 11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
 - Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
 - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" проводятся в форме лекций и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Макетный класс с размещёнными в нём макетами боеприпасов.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Макеты боеприпасов и метательных зарядов, образцы порохов, шашек твёрдого ракетного топлива, используемых в отечественных образцах вооружений.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копируемые аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<p><i>Раздел 1. Вооружение как основа современной армии</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию и назначение основных видов ракетного и артиллерийского вооружения; - основные этапы исторического развития, современное состояние и перспективы совершенствования ракетного и артиллерийского вооружения; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать информацию об основных видах ракетного и артиллерийского вооружения. 	<p>Оценка за контрольный опрос №1.</p>
<p><i>Раздел 2. Принципы действия и основы конструкции ствольных и ракетных систем</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципиальные схемы и конструкции отдельных видов артиллерийских и ракетных систем; - особенности современных видов оружия; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать информацию об основных видах ракетного и артиллерийского вооружения; - формулировать пути совершенствования основных видов ракетного и артиллерийского вооружения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современной информацией по принципиальным схемам и особенностям конструкции отдельных видов артиллерийских и ракетных систем; - навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с ракетным и артиллерийским вооружением. 	<p>Оценка за контрольный опрос №2.</p>
<p><i>Раздел 3. Знакомство с реальными образцами боеприпасов и метательных зарядов артиллерии</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию и назначение основных видов ракетного и артиллерийского вооружения; - принципиальные схемы и конструкции отдельных видов артиллерийских и ракетных систем; - основные требования к энергонасыщенным материалам со 	<p>Оценка за контрольный опрос №3.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>стороны различных типов оружия;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы исторического развития, современное состояние и перспективы совершенствования ракетного и артиллерийского вооружения; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать информацию об основных видах ракетного и артиллерийского вооружения; - формулировать пути совершенствования основных видов ракетного и артиллерийского вооружения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современной информацией по принципиальным схемам и особенностям конструкции отдельных видов артиллерийских и ракетных систем; - навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с ракетным и артиллерийским вооружением. 	
<p><i>Раздел 4. Знакомство с реальными образцами артиллерийских и ракетных систем</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию и назначение основных видов ракетного и артиллерийского вооружения; - особенности современных видов оружия; - основные этапы исторического развития, современное состояние и перспективы совершенствования ракетного и артиллерийского вооружения; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать информацию об основных видах ракетного и артиллерийского вооружения; - формулировать пути совершенствования основных видов ракетного и артиллерийского вооружения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современной информацией по принципиальным схемам и особенностям конструкции отдельных видов артиллерийских и ракетных систем; - навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с ракетным и 	<p>Оценка за реферат.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	артиллерийским вооружением.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Основные виды вооружения (обзор)"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Теория технологических процессов"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:
доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений Д.И. Лямкиным

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	12
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	18
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	21
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
9.1.	Рекомендуемая литература	22
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	22
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	23
10.	Методические указания для обучающихся	24
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	24
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
11.	Методические указания для преподавателей	25
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	27
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	27
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	35
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	35
13.2.	Учебно-наглядные пособия	35
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	35
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	35
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	35
14.	Требования к оценке качества освоения программы	37
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	38

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Теория технологических процессов*» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.05) и рассчитана на изучение в 8 семестре. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области поверхностных явлений и дисперсных систем, физической химии, процессов и аппаратов, а также физики и химии полимеров.

Цель дисциплины - приобретение специалистами знаний, умений, владений и в формировании компетенций в области создания и переработки высоконаполненных полимерных композиций с заранее заданными свойствами, управления качеством продукции, в технологии переработки пластмасс.

Задача дисциплины - формирование у обучающихся системных углубленных знаний в области получения и переработки полимерных композиций; понимания концепции и перспективных направлений интенсификации и повышения эффективности производства полимерных композиционных материалов; представлений о современных подходах к оценке технологических свойств и качества продукции.

Дисциплина «*Теория технологических процессов*» читается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Теория технологических процессов*» при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);

Профессиональных:

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

готовностью в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18).

Профессионально-специализированных:

способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);

способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);

готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

теоретические основы построения составов энергоемких смесевых материалов;

принципы подбора компонентов и зависимость важнейших свойств энергоемких смесевых материалов от природы и соотношения компонентов, плотности и структуры заряда, от внешних условий;

технологии производства, снаряжения и применения, физико-химические и взрывчатые свойства применяемых энергоемких смесевых материалов, пути их совершенствования;

состав и важнейшие свойства смесевых энергонасыщенных материалов наиболее часто применяемых в промышленных, военных и технических целях;

системы классификации производимых промышленностью смесевых взрывчатых веществ;

Уметь:

анализировать информацию об энергоемких смесевых материалах, определять их область применения в зависимости от состава, а также предлагать рецептуры составов для определённой области применения;

прогнозировать пути совершенствования энергоемких смесевых материалов в плане эффективности, экономичности и безопасности по компонентной базе, составу, структуре, технологиям получения, снаряжения, применения;

Владеть:

навыками расчета важнейших взрывчатых характеристик и знанием методов экспериментального определения характеристик смесевых энергонасыщенных материалов, входящих в технические требования на готовую продукцию;

современной информацией по компонентам, рецептурам, технологиям получения и областям применения смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом;

навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с совершенствованием технологии получения и применения смесевых энергоемких материалов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, написание реферата	2,21	79,6
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	2,22	60
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,7
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные закономерности внутреннего и внешнего трения при переработке полимерных материалов	74	18		20	36
1.1	Течение растворов и расплавов полимеров		5		6	8
1.2	Вязко-упругие свойства полимерных композиций.		6		4	6
1.3	Расчет и моделирование реологического поведения полимерных композиций		1			8
1.4	Трибоника полимерных композиций.		5		6	6
1.5	Экспериментальные методы изучения реологических свойств полимерных композиций		1		4	8
2.	Раздел 2. Научные и инженерные основы процессов получения полимерных материалов:	29	4		5	20
2.1	Смешение		1		2	6
2.2	Физикохимия межфазных явлений в полимерных системах		2		3	8
2.3	Смеси полимеров		1			6
3.	Раздел 3. Технологические процессы формования полимерных материалов	41	10		7	24
3.1	Гидродинамика расплавов и растворов полимеров		1			4
3.2	Изготовление изделий методом экструзии.		2			6
3.3.	Вальцевание полимерных материалов		3		7	4
3.4	Прессование, литье под давлением и свободное литье полимерных композиций.		3			6
3.5	Получение полимерных материалов из раствора		1			4
	ИТОГО	144	32		32	80

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные закономерности внутреннего и внешнего трения при переработке полимерных материалов

1.1. Течение растворов и расплавов полимеров. Основные параметры, характеризующие непрерывное деформирование. Простейшие виды деформирования при течении: сдвиг, одноосное растяжение, всестороннее сжатие. Основная реологическая характеристика. Виды аномалий вязкости. Зависимость вязкости от структуры и молекулярно-массовых характеристик полимера. Обобщенная характеристика вязкостных свойств расплавов и растворов полимеров и каучуков с широким и узким молекулярно-массовым

распределением. Температурная зависимость вязкости. Температурно-инвариантная характеристика. Неизотермическое течение полимерных расплавов. Вязкость разбавленных и концентрированных растворов. Концентрационная зависимость наибольшей ньютоновской вязкости полимеров с позиций теории свободного объема. Реология наполненных полимерных композиций. Влияние рецептурных и технологических факторов: природы полимерной матрицы, содержания пластификатора, ПАВ, природы поверхности, размера и формы частиц, плотности упаковки и содержания наполнителя – на основные реологические параметры полимерных материалов. Правило логарифмической аддитивности.

1.2. Вязко-упругие свойства полимерных композиций.

Нормальные напряжения при течении полимерных композиций. Эффект Вайссенберга. Баррус-эффект. Коэффициент бокового давления. Нормальные напряжения и переходные режимы деформирования. Экспериментальные соотношения между нормальными и касательными напряжениями и скоростью сдвига. Зависимость нормальных напряжений от природы полимера, температуры и вида деформирования. Неустойчивое течение расплавов и растворов полимеров. Явление stick-slip. Теория высокоэластической турбулентности.

1.3. Расчет и моделирование реологического поведения полимерных композиций
Математическое описание процесса течения. Механические модели реологического поведения полимерных материалов.

Дискретный и непрерывный релаксационный спектры. Релаксационная спектроскопия. Некоторые теоретические соотношения между релаксационным модулем, концентрацией полимера и молекулярной массой. Комплексный динамический модуль и динамическая вязкость. Анализ частотной зависимости модулей упругости и потерь. Расчет релаксационного спектра по данным динамических испытаний и вискозиметрии. Тангенс угла механических потерь и релаксационные переходы в аморфных полимерах.

Принципы суперпозиции (температурно-временная, пьезо-временная, концентрационно-временная и др.), их аналитическое представление.

1.4. Трибоника полимерных композиций.

Основной закон трения. Адгезия, аутогезия, когезия. Влияние температуры и скорости скольжения на внешнее трение полимерных композиций. Применение принципа температурно-временной суперпозиции к внешнему трению полимеров. Трение в стеклообразном, высокоэластическом и вязкотекучем состоянии. Граничные смазки для полимерных материалов. Антиадгезионное (абгезионное) действие смазок. Влияние рецептурных факторов, качества подложки, ее вибрации на внешнее трение. Влияние соотношения внутреннего и внешнего трения на особенности формирования полимерных композиций. Виды и причины брака при формировании.

1.5. Экспериментальные методы изучения реологических свойств полимерных композиций.

Основные типы ротационных, капиллярных вискозиметров, пластометров, эластовискозиметров, крутильных маятников и непосредственно измеряемые на них параметры. Корреляция между реологическими параметрами в режимах непрерывного и периодического деформирования. Адгезиометры, трибометры.

Раздел 2. Научные и инженерные основы процессов получения полимерных материалов.

2.1. Смешение

Критерии качества смешения. Структурная и механическая неоднородность. «Сухое» смешение, использование пластификаторов, летучих растворителей, водной среды и др. для смешения полимерных композиций. Физическая картина процесса перемешивания. Механизм ламинарного смешения. Влияние параметров процесса перемешивания компонентов на реологические и механические свойства полимерных

материалов. Расчет гидродинамических параметров процесса перемешивания. Теплообмен в процессе перемешивания. Экспериментальные методы оценки качества смешения. Принципы моделирования смешения.

2.2. Физикохимия межфазных явлений в полимерных системах.

Основные положения теории адсорбции и адгезии полимеров. Структура и свойства поверхности и межфазных слоев. Механизм усиливающего действия наполнителей. Релаксационные процессы в наполненных полимерах.

2.3. Смеси полимеров.

Принципы образования полимерных смесей. Формирование морфологии и физико-механических свойств. Термодинамическая совместимость и фазовое расслоение. Процессы переноса в смесях. Взаимопроникающие полимерные сетки. Реология и механические свойства многофазных полимерных смесей. Смеси полимеров со свойствами термоэластопластов. Модификация пластмасс каучуками.

Раздел 3. Технологические процессы формования полимерных материалов.

3.1. Гидродинамика расплавов и растворов полимеров.

Особенности гидродинамики, тепло - и массопередачи в процессах переработки полимеров. Холодная вытяжка. Реокинетика структурирующихся в процессе изготовления полимерных систем. Понятие «жизнеспособности» полимерной композиции. Модель «жизнеспособности».

3.2. Изготовление изделий методом экструзии.

Процесс экструзии и применяемое оборудование. Анализ работы экструдера. Виды потоков и их аналитическое представление. Расчетные формулы для течения полимерных материалов в каналах различного сечения (мундштуках).

3.3. Вальцевание полимерных материалов.

Физическая сущность процессов вальцевания и каландрования. Теории вальцевания. Распорные усилия, их зависимость от вязкоупругих характеристик полимерного материала и конструктивных особенностей аппаратов. Каширование, обмазка.

3.4. Прессование, литье под давлением и свободное литье полимерных композиций.

Понятие о процессах переработки полимерных материалов прессованием, литьем под давлением и свободным литьем. Особенности реализации процессов для термопластов и термореактивных композиций. Возможные причины и виды брака при формовании.

3.5. Получение полимерных материалов из раствора.

Физико-химические основы процессов получения полимерных материалов из растворов. Краткое описание технологических процессов формования волокон, пленки, лакокрасочных покрытий, клеев, пористых изделий. Пластизоли и латексы. Общие принципы получения изделий.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
1.	- современные методы оценки качества смешения компонентов и комплекса реологических характеристик полимерных композиций;	+	+	+
	Уметь:			
2.	- проводить научные исследования в области переработки пластмасс и эластомеров;	+		+
	Владеть:			
3.	- практическими навыками создания композиционных	+	+	+

	материалов с заданными свойствами.			
	Профессиональные компетенции:			
4.	- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+		
5.	- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2)		+	+
6.	- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);			
7.	- готовностью в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18)			
8.	- способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1			
9.	- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);			
10.	- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);			
11.	- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Теория технологических процессов» выполняется в соответствии с Учебным планом в 8 семестре и занимает 36 акад. ч. Лабораторные работы охватывают все три раздела дисциплины. В практикум входит 6 работ, примерно по 6 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Теория технологических процессов», а также дает знания о методиках

определения реологических и механических свойств полимерных композиционных материалов и требованиям к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов. Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 30 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Исследование реологических свойств растворов полимеров с использованием вискозиметров Гепплера	6
2	1	Исследование влияния концентрации и природы наполнителя на реологические свойства полимерных композиций.	6
3	1; 2; 3	Влияние температуры на реологические свойства расплавов полимеров. Определение величины энергии активации вязкого течения.	6
4	1;2	Смещение наполненных полимерных композиций. Оптимизация температуры и времени переработки.	6
5	1; 2; 3	Исследование влияния состава и условий переработки на механические свойства наполненных полимерных композиций	6
6	1; 2; 3	Влияние переработки на механические свойства наполненных полимерных композиций	6

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Теория технологических процессов» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 72 ч в 8 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой (8 семестр) и лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины
Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (1- Разделы 1,2 ; 2-раздел 3). Максимальная оценка за контрольные работы по 15 баллов за каждую по 7,5 баллов за вопрос. 30 баллов отводятся на лабораторные работы.

Разделы 1,2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 7,5 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Особенности реологического поведения полимерных материалов при переработке и эксплуатации.
2. Механизм смешения при переработке полимерных материалов методом экструзии.

Вопрос 1.2.

1. Реологические эффекты при переработке полимеров обусловленные проявлением нормальных напряжений
2. Обобщенная характеристика червяка и головки при переработке методом экструзии. Выбор оптимальных режимов переработки.

Вопрос 1.3.

1. Понятие спектра времен релаксации. Влияние различных факторов.
2. Вальцевание полимерных композиций. Назначение. Механизм смешения. Распорные усилия.

Вопрос 1.4.

1. Основная реологическая характеристика и формы ее выражения.
2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.

Вопрос 1.5.

1. Основные закономерности внешнего трения. Влияние различных факторов
2. Механизм смешения при переработке полимерных материалов методом экструзии.

Вопрос 1.6.

1. Особенности реологического поведения полимерных материалов при переработке и эксплуатации.
2. Вальцевание полимерных композиций. Назначение. Механизм смешения. Распорные усилия.

Вопрос 1.7.

1. Реологические эффекты при переработке полимеров обусловленные проявлением нормальных напряжений
2. Основная реологическая характеристика и формы ее выражения.

Вопрос 1.8.

1. Механизм смешения при переработке полимерных материалов методом экструзии.
2. Понятие энергии активации вязкого течения. Влияние различных факторов.

Вопрос 1.9.

1. Понятие спектра времен релаксации. Влияние различных факторов.

2. Обобщенная характеристика червяка и головки при переработке методом экструзии. Выбор оптимальных режимов переработки.

Вопрос 1.10

1. Правило логарифмической аддитивности. Температурно-инвариантная характеристика вязкости.
2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.

Вопрос 1.11.

1. Основные закономерности внешнего трения. Влияние различных факторов.
2. Роль внешнего трения при переработке полимеров.

Вопрос 1.12.

1. Реологические эффекты при переработке полимеров обусловленные проявлением нормальных напряжений
2. Вальцевание полимерных композиций. Назначение. Механизм смешения. Распорные усилия.

Вопрос 1.13.

1. Кривые течения полимерных композиций. Влияние рецептурно технологических факторов.
2. Особенности реологического поведения полимерных материалов при переработке и эксплуатации.

Вопрос 1.14.

1. Особенности реологического поведения полимерных материалов при переработке и эксплуатации.
2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.

Вопрос 1.15.

1. Обобщенная характеристика червяка и головки при переработке методом экструзии. Выбор оптимальных режимов переработки.
2. Основная реологическая характеристика и формы ее выражения.

Вопрос 1.16.

1. Правило логарифмической аддитивности. Температурно-инвариантная характеристика вязкости.
2. Классификация методов оценки реологических свойств.

Вопрос 1.17.

1. Кривые течения полимерных композиций. Влияние рецептурно технологических факторов.
2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в аппаратах различного типа.

Вопрос 1.18.

1. Изменение свойств полимера вблизи поверхности наполнителя. Понятие поверхностного граничного слоя.
2. Влияние дисперсности наполнителя на реологические, термомеханические и физико-механические свойства ПКМ.

Вопрос 1.19.

1. Реологические свойства высококонцентрированных наполненных композиций и способы их регулирования.
2. Основной закон трения. Адгезия, аутогезия, когезия. Влияние температуры и скорости скольжения на внешнее трение полимерных композиций.

Вопрос 1.20.

1. Применение принципа температурно-временной суперпозиции к внешнему трению полимеров. Трение в стеклообразном, высокоэластическом и вязкотекучем состоянии.
2. Влияние рецептурных факторов, качества подложки, ее вибрации на внешнее трение.

Вопрос 1.21.

1. Изменение свойств полимера вблизи поверхности наполнителя. Понятие поверхностного граничного слоя
2. Влияние соотношения внутреннего и внешнего трения на особенности формования полимерных композиций. Виды и причины брака при формовании.

Вопрос 1.22.

1. Особенности реологического поведения полимерных материалов при переработке и эксплуатации.
2. Механизм смешения при переработке полимерных материалов методом экструзии.

Вопрос 1.23.

1. Реологические эффекты при переработке полимеров обусловленные проявлением нормальных напряжений
2. Обобщенная характеристика червяка и головки при переработке методом экструзии. Выбор оптимальных режимов переработки.

Вопрос 1.24.

1. Понятие спектра времен релаксации. Влияние различных факторов.
2. Вальцевание полимерных композиций. Назначение. Механизм смешения. Распорные усилия.

Вопрос 1.25.

1. Основная реологическая характеристика и формы ее выражения.
2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.

Вопрос 1.26.

1. Основные закономерности внешнего трения. Влияние различных факторов
2. Механизм смешения при переработке полимерных материалов методом экструзии.

Вопрос 1.27.

1. Особенности реологического поведения полимерных материалов при переработке и эксплуатации.
2. Вальцевание полимерных композиций. Назначение. Механизм смешения. Распорные усилия.

Вопрос 1.28.

1. Реологические эффекты при переработке полимеров обусловленные проявлением нормальных напряжений
2. Основная реологическая характеристика и формы ее выражения.

Вопрос 1.29.

1. Механизм смешения при переработке полимерных материалов методом экструзии.
2. Понятие энергии активации вязкого течения. Влияние различных факторов.

Вопрос 1.30.

1. Понятие спектра времен релаксации. Влияние различных факторов.
2. Обобщенная характеристика червяка и головки при переработке методом экструзии. Выбор оптимальных режимов переработки.

Вопрос 1.31.

1. Правило логарифмической аддитивности. Температурно-инвариантная характеристика вязкости.
2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.

Вопрос 1.32.

1. Основные закономерности внешнего трения. Влияние различных факторов.
2. Роль внешнего трения при переработке полимеров.

Вопрос 1.33.

1. Реологические эффекты при переработке полимеров обусловленные проявлением нормальных напряжений
2. Вальцевание полимерных композиций. Назначение. Механизм смешения. Распорные усилия.

Вопрос 1.34.

1. Кривые течения полимерных композиций. Влияние рецептурно технологических факторов.
2. Особенности реологического поведения полимерных материалов при переработке и эксплуатации.

Вопрос 1.35.

1. Особенности реологического поведения полимерных материалов при переработке и эксплуатации.
2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 7,5 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Особенности гидродинамики, тепло - и массопередачи в процессах переработки полимеров.
2. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия

Вопрос 2.2.

1. Процесс экструзии и применяемое оборудование.
2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.

Вопрос 2.3.

1. Влияние адгезии на механические свойства наполненных полимерных композиций. Возможности усиления ПКМ при отсутствии адгезии с наполнителем.
2. Особенности влияния параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.

Вопрос 2.4.

1. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.
2. Способы регулирования структурно-механических свойств полимеров при литье под давлением.

Вопрос 2.5.

1. Влияние адгезии на механические свойства наполненных полимерных композиций. Возможности усиления ПКМ при отсутствии адгезии с наполнителем.
2. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия

Вопрос 2.6.

1. Показатели физико-механических свойств полимеров и методы их определения.

2. Причины возникновения внутренних напряжений в полимерных материалах, их количественная оценка и влияние на свойства изделий.

Вопрос 2.7.

1. Пути регулирования усадки при литье под давлением и ее влияние на свойства изделий.

2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.

Вопрос 2.8.

1. Реологические свойства высококонцентрированных наполненных композиций и способы их регулирования.

2. Влияние параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.

Вопрос 2.9.

1. Понятие усадки, способы ее регулирования при литье под давлением и влияние на свойства изделий.

2. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия

Вопрос 2.10.

1. Выбор оптимальных режимов переработки при экструзии.

2. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия

Вопрос 2.11.

1. Причины возникновения внутренних напряжений в полимерных материалах, их количественная оценка и влияние на свойства изделий.

2. Возможности регулирования адгезионной прочности и механических свойств ПКМ.

Вопрос 2.12.

1. Показатели механических свойств полимеров и методы их определения.

2. На примере диаграмм " Давление - Время" , " Температура - Время " проанализировать влияние параметров литья под давлением на качество изделий.

Вопрос 2.13.

1. Особенности влияния параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.

2. Понятие усадки, способы ее регулирования при литье под давлением, влияние на свойства изделий.

Вопрос 2.14.

1. Понятие поверхностного граничного слоя. Его влияние на реологические и механические свойства наполненных композиций.

2. Особенности переработки термо- и реактопластов методом литья под давлением

Вопрос 2.15.

1. На примере диаграмм " Давление - Время" , " Температура - Время " проанализировать влияние параметров литья под давлением на качество изделий.

2. Влияние наполнителя на реологические свойства ПКМ

Вопрос 2.16.

1. Роль поверхностных явлений в формировании реологических и механических свойств наполненных полимерных композиций.

2. Особенности переработки термо- и реактопластов методом литья под давлением

Вопрос 2.17.

1. Понятие усадки, способы ее регулирования при литье под давлением, влияние на свойства изделий.

2. Влияние наполнителя на реологические свойства ПКМ

Вопрос 2.18.

1. На примере диаграмм " Давление - Время" , " Температура - Время " проанализировать влияние параметров литья под давлением на качество изделий.
2. Виды потоков при экструзии и их аналитическое представление

Вопрос 2.19.

1. Особенности гидродинамики, тепло - и массопередачи в процессах переработки полимеров.
2. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия

Вопрос 2.20.

1. Процесс экструзии и применяемое оборудование.
2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.

Вопрос 2.21.

1. Влияние адгезии на механические свойства наполненных полимерных композиций. Возможности усиления ПКМ при отсутствии адгезии с наполнителем.
2. Особенности влияния параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.

Вопрос 2.22.

1. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.
2. Способы регулирования структурно-механических свойств полимеров при литье под давлением.

Вопрос 2.23.

1. Влияние адгезии на механические свойства наполненных полимерных композиций. Возможности усиления ПКМ при отсутствии адгезии с наполнителем.
2. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия

Вопрос 2.24.

1. Показатели физико-механических свойств полимеров и методы их определения.
2. Причины возникновения внутренних напряжений в полимерных материалах, их количественная оценка и влияние на свойства изделий.

Вопрос 2.25.

1. Пути регулирования усадки при литье под давлением и ее влияние на свойства изделий.
2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.

Вопрос 2.26.

1. Реологические свойства высококонцентрированных наполненных композиций и способы их регулирования.
2. Влияние параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.

Вопрос 2.27.

1. Понятие усадки, способы ее регулирования при литье под давлением и влияние на свойства изделий.
2. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия

Вопрос 2.28.

1. Выбор оптимальных режимов переработки при экструзии.

2. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия

Вопрос 2.29.

1. Причины возникновения внутренних напряжений в полимерных материалах, их количественная оценка и влияние на свойства изделий.

2. Возможности регулирования адгезионной прочности и механических свойств ПКМ.

Вопрос 2.30.

1. Показатели механических свойств полимеров и методы их определения.

2. На примере диаграмм " Давление - Время" , " Температура - Время " проанализировать влияние параметров литья под давлением на качество изделий.

Вопрос 2.31.

1. Особенности влияния параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.

2. Понятие усадки, способы ее регулирования при литье под давлением, влияние на свойства изделий.

Вопрос 2.32.

1. Понятие поверхностного граничного слоя. Его влияние на реологические и механические свойства наполненных композиций.

2. Особенности переработки термо- и реактопластов методом литья под давлением

Вопрос 2.33.

1. На примере диаграмм " Давление - Время" , " Температура - Время " проанализировать влияние параметров литья под давлением на качество изделий.

2. Влияние наполнителя на реологические свойства ПКМ

Вопрос 2.34.

1. Роль поверхностных явлений в формировании реологических и механических свойств наполненных полимерных композиций.

2. Особенности переработки термо- и реактопластов методом литья под давлением

Вопрос 2.35.

1. Понятие усадки, способы ее регулирования при литье под давлением, влияние на свойства изделий.

2. Влияние наполнителя на реологические свойства ПКМ

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет с оценкой)

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* – 40 баллов,

Билет содержит два вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов,

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов

1. Особенности реологического поведения полимерных материалов при переработке и эксплуатации

Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия

2. Роль поверхностных явлений в формировании реологических свойств наполненных полимерных композиций.
3. Смеси полимеров. Термодинамика смесей полимеров. Реологические и механические свойства смесей полимеров
4. Роль поверхностных явлений в формировании механических свойств наполненных полимерных композиций
5. Реологические свойства высококонцентрированных наполненных композиций и способы их регулирования.
6. Влияние дисперсности наполнителя на реологические, термомеханические и физико-механические свойства ПКМ.
7. Механические модели реологического поведения полимерных материалов
8. Зависимость вязкости от структуры и молекулярно-массовых характеристик полимера
9. Обобщенная характеристика червяка и головки при переработке методом экструзии. Выбор оптимальных режимов переработки.
10. Принцип концентрационно-временной суперпозиции ее аналитическое представление
11. Влияние дисперсности наполнителя на реологические, термомеханические и физико-механические свойства ПКМ.
12. Изменение свойств полимера вблизи поверхности наполнителя. Понятие поверхностного граничного слоя.
13. Смеси полимеров. Термодинамика смесей полимеров. Реологические и механические свойства смесей полимеров
14. Математическое описание процесса течения. Механические модели реологического поведения полимерных материалов.
15. Основные аппараты для смешения полимерных композиций. Механизм смешения в барабанных объемных смесителях гравитационного типа.
16. Виды аномалий вязкости Математическое описание процесса течения.
17. Процесс экструзии и применяемое оборудование. Анализ работы экструдера. Виды потоков при экструзии и их аналитическое представление
18. Комплексный динамический модуль и динамическая вязкость.
19. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия
20. Принцип пьезо-временной суперпозиции ее аналитическое представление
21. Литье под давлением термопластов
22. Реологические свойства высококонцентрированных наполненных композиций и способы их регулирования.
23. Обобщенная характеристика червяка и головки при переработке методом экструзии. Выбор оптимальных режимов переработки.
24. Экспериментальные соотношения между нормальными и касательными напряжениями и скоростью сдвига.
25. Влияние параметров процесса смешения компонентов на реологические и механические свойства полимерных материалов.
26. Изменение свойств полимера вблизи поверхности наполнителя. Понятие поверхностного граничного слоя.
27. Смеси полимеров. Термодинамика смесей полимеров. Реологические и механические свойства смесей полимеров
28. Особенности влияния параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.
29. Основные аппараты для смешения полимерных композиций. Механизм смешения в барабанных объемных смесителях гравитационного типа.
30. Правило логарифмической аддитивности.
31. Причины возникновения внутренних напряжений в полимерных материалах, их количественная оценка и влияние на свойства изделий.

32. Особенности влияния параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.
33. Влияние дисперсности наполнителя на реологические, термомеханические и физико-механические свойства ПКМ.
34. Роль поверхностных явлений в формировании реологических свойств наполненных полимерных композиций.
35. Основные аппараты для смешения полимерных композиций. Механизм смешения в барабанных объемных смесителях гравитационного типа.
36. Механические модели реологического поведения полимерных материалов.
37. Виды потоков при экструзии и их аналитическое представление
38. Особенности гидродинамики, тепло - и массопередачи в процессах переработки полимеров.
39. Особенности влияния параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.
40. Причины возникновения внутренних напряжений в полимерных материалах, их количественная оценка и влияние на свойства изделий.
41. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия
42. Роль поверхностных явлений в формировании механических свойств наполненных полимерных композиций
43. Причины возникновения внутренних напряжений в полимерных материалах, их количественная оценка и влияние на свойства изделий.
44. Основная реологическая характеристика. Виды аномалий вязкости. Зависимость вязкости от структуры и молекулярно-массовых характеристик полимера
45. Влияние соотношения внутреннего и внешнего трения на особенности формования полимерных композиций. Виды и причины брака при формовании.
46. Обобщенная характеристика вязкостных свойств расплавов и растворов полимеров и каучуков с широким и узким молекулярно-массовым распределением.
47. Влияние дисперсности наполнителя на реологические, термомеханические и физико-механические свойства ПКМ.
48. Реологические эффекты при переработке полимеров обусловленные проявлением нормальных напряжений
49. Процесс экструзии и применяемое оборудование. Анализ работы экструдера. Виды потоков при экструзии и их аналитическое представление.
50. Реологические свойства высококонцентрированных наполненных композиций и способы их регулирования.
51. Смеси полимеров. Термодинамика смесей полимеров. Реологические и механические свойства смесей полимеров.
52. Влияние дисперсности наполнителя на реологические, термомеханические и физико-механические свойства ПКМ.
53. Влияние параметров литья под давлением на качество изделий.
54. Принцип концентрационно-временной суперпозиции ее аналитическое представление.
55. Вальцевание полимерных композиций. Структура потоков. Понятие распорного усилия.
56. Роль поверхностных явлений в формировании механических свойств наполненных полимерных композиций
57. Обобщенная характеристика червяка и головки при переработке методом экструзии. Выбор оптимальных режимов переработки.
58. Экспериментальные соотношения между нормальными и касательными напряжениями и скоростью сдвига.
59. Обобщенная характеристика червяка и головки при переработке методом экструзии. Выбор оптимальных режимов переработки.

60. Механизм гелеобразования. Влияние природы полимера и качества пластификатора
Оптимизация условий гелеобразования и характеристик пастообразующих полимеров
 61. Особенности влияния параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов
 62. Применение принципа температурно-временной суперпозиции к внешнему трению полимеров.
 63. Трение в стеклообразном, высокоэластическом и вязкотекучем состоянии.
 64. Особенности влияния параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.
 65. Основная реологическая характеристика. Виды аномалий вязкости.
 66. Смеси полимеров. Термодинамика смесей полимеров. Реологические и механические свойства смесей полимеров
 67. Роль поверхностных явлений в формировании реологических и механических свойств наполненных полимерных композиций
 68. Обобщенная характеристика червяка и головки при переработке методом экструзии. Выбор оптимальных режимов переработки.
 69. Реологические свойства высококонцентрированных наполненных композиций и способы их регулирования.
 70. Причины возникновения внутренних напряжений в полимерных материалах, их количественная оценка и влияние на свойства изделий.
 71. Основная реологическая характеристика. Виды аномалий вязкости.
 72. Зависимость вязкости от структуры и молекулярно-массовых характеристик полимера
 73. Механизм смешения при переработке полимерных материалов методом экструзии.
 74. Основные аппараты для смешения полимерных композиций. Механизм смешения в барабанных объемных смесителях гравитационного типа.
 75. Правило логарифмической аддитивности.
 76. Причины возникновения внутренних напряжений в полимерных материалах, их количественная оценка и влияние на свойства изделий.
 77. Особенности влияния параметров литья под давлением на свойства термопластов и реактопластов.
 78. Влияние дисперсности наполнителя на реологические, термомеханические и физико-механические свойства ПКМ.
 79. Роль поверхностных явлений в формировании реологических свойств наполненных полимерных композиций. Основная реологическая характеристика. Виды аномалий вязкости.
- Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (8 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «*Теория технологических процессов*» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 учебной программы дисциплины. Билет для *Зачета с оценкой* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы *Зачета с оценкой* оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

<p>"Утверждаю" Зав. кафедрой ХТВМС</p> <hr/> <p>А.П. Денисюк " " 20__ г.</p>	<p><i>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</i> Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра ХТВМС 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" Теория технологических процессов</p>
<p>" " 20__ г. Студент гр. И-45 _____</p> <p>Билет № 1</p> <p>1. Основная реологическая характеристика. Виды аномалий вязкости. Зависимость вязкости от структуры и молекулярно-массовых характеристик полимера.</p> <p>2. Основные методы смешения полимерных композиций. Назначение операции смешения. Механизмы смешения в различных аппаратах.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Базовая (фундаментальная) литература

1. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов/ Власов С.В., Кандырин Л.Б. , Кулезнев В.Н. и др. М.:Мир, 2006.- 600 с.

Б. Основная литература

1. Лямкин Д.И., Дудочкина Е. А. Реологические и механические свойства наполненных полимерных композиций: учеб. Пособие /.- Москва.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017.- 96 с.

В. Дополнительная литература

1. Фиошина М.А., Русин Д.Л. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив: Учебное пособие/ РХТУ им. Д.И.Менделеева. М.: 2004.316 с.
2. Бортников Г.В. Основы технологии переработки пластических масс. Л.: Химия, 3. 1983. 304 с.
4. Липатов Ю.С. Физико-химия наполненных полимеров. М.: Химия, 1977. 303с.
5. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения.-М.: Юрайт, 2013.- 602 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Реферативный журнал «Химия» (РЖХ)
- Журнал «Пластические массы». ISSN: 0554-2901
- Журнал «Высокомолекулярные соединения».ISSN: 0507-5475
- Journal of Applied Polymer Science ISSN: 1097-4628
- Journal of Polymer Science Part A ISSN: 1099-0518
- Chinese Journal of Polymer Science ISSN: 1439-6203
- Рекламные материалы ведущих производителей полимерных материалов и изделий, оборудования для промышленности переработки пластмасс.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специальности направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс *«Теория технологических процессов»* включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины *«Теория технологических процессов»* предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 36 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 8 семестре. Лабораторный практикум выполняется, когда изучен материал большинства разделов, входящих в курс дисциплины *«Теория технологических процессов»*. Лабораторные работы охватывают 3 раздела (в среднем по 2 работы на каждый раздел). На выполнение каждой работы отводится примерно 4-6 часов в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента специальности в области технологии переработки и применения пластмасс, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в курсе *«Теория технологических процессов»* теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области технологии переработки пластмасс и эластомеров;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключая их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – Практикумом *«Реологические и механические свойства наполненных полимерных композиций»*, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ГОСТами по определению реологических и механических свойств, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах и в Практикуме *«Реологические и механические свойства наполненных полимерных композиций»*.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 30 балла и входит в 100 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 30 балла).

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1-3 происходит в 8 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов за каждую контрольную работу) и *зачета с оценкой* (максимальная оценка – 40 баллов). Изучение разделов 1-3 в 8 семестре заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка по 15 баллов за каждую) завершается итоговым контролем в форме *зачета с оценкой*. Максимальная оценка *зачета с оценкой из учебного плана* составляет 40 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина *«Теория технологических процессов»* изучается в 8 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине *«Теория технологических процессов»*, является формирование у студентов компетенций в области технологии переработки и применения пластмасс. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах технологии переработки и применения пластмасс и эластомеров. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских

центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

В вводной лекции курса следует остановиться на тенденциях развития технологии переработки и применения пластмасс, привести обзор современных достижений в полимерной отрасли, оценить конкурентоспособность промышленной продукции и определяющие ее факторы.

В разделе 1. «**Основные закономерности внутреннего и внешнего трения при переработке полимерных материалов**» необходимо рассмотреть теоретические представления о закономерностях формирования реологических свойств полимерных композиций. При рассмотрении процессов на различных этапах технологических процессов следует обращаться к знаниям студентов, полученных ими в специалитете при изучении предшествующих дисциплин.

.... В разделе 2. «**Научные и инженерные основы процессов получения полимерных материалов**» рекомендуется подробно рассмотреть методы изготовления полимерных материалов, провести сравнительный анализ и оценить их результативность, продемонстрировать эффективность на примерах реального производства. На лабораторных занятиях следует рассмотреть применяемые полимерной отрасли материалы с точки зрения обеспечения качества продукции и ее себестоимости.

.... В разделе 3. «**Технологические процессы формирования полимерных материалов**» необходимо рассмотреть особенности влияния параметров технологических процессов на формировании эксплуатационных свойств полимерных материалов и закономерностей их регулирования. На лабораторных занятиях на конкретных примерах следует рассмотреть применяемые в полимерной отрасли материалы с точки зрения обеспечения необходимых эксплуатационных свойств.

.... Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют образцы изделий из полимерных материалов использующихся в кабельной технике, строительной индустрии, авиационно-космической технике, а также реальную нормативную документацию, ГОСТы, каталоги предприятий. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office), в т.ч. видеоклипы, отражающие технологические процессы переработки полимеров. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

.... При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

.... При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «**Теория технологических процессов**» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к подготовке образцов, проведению экспериментов и обработке результатов для получения достоверных величин определяемых свойств. Студенты должны понимать, что свойства, которые они определяют в практикуме, связаны с условиями эксплуатации полимерных материалов в различном температурном диапазоне. При защите лабораторных работ необходимо спрашивать теоретические основы определения эксплуатационных свойств, а также примерный уровень таких свойств для различных типов полимерных материалов и изделий.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объёме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		<p>компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>
4	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>

5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1- 2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
6	Научно- электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	Справочно- правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

8	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «теория технологических процессов» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Помещение для выполнения лабораторных работ оборудованное вытяжными шкафами, приточной и вытяжной вентиляцией. При выполнении лабораторных работ необходимо использовать следующие приборы: аналитические весы, смеситель полимерных композиций СЛ-4, лабораторные вальцы, вискозиметры «Реотест», реовискометр Гепплера и РВ-8. Разрывная машина Р-5, прибор СМП-РХТУ, ТМА, ДСК.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы полимерных изделий.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками стекол и стеклоизделий.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная

	справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").			
--	--	--	--	--

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные закономерности внутреннего и внешнего трения при переработке полимерных материалов	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы оценки качества смешения компонентов и комплекса реологических характеристик полимерных композиций; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования в области переработки пластмасс и эластомеров; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками создания композиционных материалов с заданными свойствами. <p style="text-align: center;">–</p>	Оценка за зачет с оценкой.
Раздел 2. Научные и инженерные основы процессов получения полимерных материалов	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы оценки качества смешения компонентов и комплекса реологических характеристик полимерных композиций; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования в области переработки пластмасс и эластомеров; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками создания композиционных материалов с заданными свойствами. <p style="text-align: center;">–</p>	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за зачет с оценкой.
Раздел 3. Технологические процессы формования полимерных материалов	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы оценки качества смешения компонентов и комплекса реологических характеристик полимерных композиций; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования в области переработки пластмасс и эластомеров; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками создания композиционных материалов с заданными свойствами. 	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за лабораторный практикум Оценка за зачет с оценкой.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Теория технологических процессов"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов и изделий"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

старшим преподавателем кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Д.Б. Михалевым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	9
	6.1. Практические занятия	9
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Фонд оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
	8.1. Примерная тематика рефератов	10
	8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины	10
	8.3. Структура и пример экзаменационных билетов	11
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
	9.1. Рекомендуемая литература	12
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	13
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	13
10.	Методические указания для обучающихся	14
11.	Методические указания для преподавателей	14
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	15
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	18
	13.2. Учебно-наглядные пособия	18
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	18
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	19
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	19
14.	Требования к оценке качества освоения программы	20
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины "Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов и изделий" составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" в соответствии с рекомендациями методической секции Учёного совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин специальности на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части дисциплин учебного плана (**Б1.В.06**) и рассчитана на изучение дисциплины в 9 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, физической химии, технической термодинамики и теплотехники, математики, а также по дисциплине "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение".

Цель дисциплины ознакомление обучающихся с общими принципами технологической безопасности при производстве энергонасыщенных материалов.

Основной задачей дисциплины является формирование у обучающихся системных углублённых знаний в области безопасности производства порохов и ракетных топлив; взаимосвязь взрывчатых характеристик энергонасыщенных материалов с их рецептурными особенностями и технологическими особенностями производства; основные опасности производства порохов и ракетных топлив; взаимосвязь взрывчатых характеристик энергонасыщенных материалов с их рецептурными особенностями и технологическими особенностями производства.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке специалистов по специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" способствует формированию следующих компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Профессионально-специализированными:

способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1)

знать:

– основные опасности производства порохов и ракетных топлив; взаимосвязь взрывчатых характеристик энергонасыщенных материалов с их рецептурными особенностями и технологическими особенностями производства;

уметь:

– использовать основные методы и способы исследования пожаро- и взрывобезопасность полуфабрикатов и готовых изделий и обеспечение производственной безопасности на предприятиях;

владеть:

– практическими навыками, необходимыми для оценки опасности химико-технологического процесса и оборудования, с целью предотвращения аварийных ситуаций и выбора методов и средств защиты.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, написание реферата	1,1	39,6
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	29,7
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов		
		Всего	Лекции	Самост. работа
1.	Методы исследований и испытаний различных видов Энергонасыщенных материалов (ЭНМ), в том числе: – лекции – самостоятельное изучение	12	4	8
2.	Основные понятия физики горения и взрыва, в том числе: – лекции – самостоятельное изучение	16	8	8
3.	Правила устройства и эксплуатации предприятий, производящих ЭНМ в том числе: – лекции – самостоятельное изучение	12	4	8
4.	Пожаро- и взрывобезопасность производств ЭНМ, в том числе: – лекции – самостоятельное изучение	16	8	8
5.	Взрывозащита транспортных систем, в том числе: – лекции самостоятельное изучение	16	8	8
	Всего часов	72	32	40

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Методы исследований и испытаний различных видов ЭНМ

Чувствительность ЭНМ к различным видам начального импульса. Взрывчатые характеристики порохов и твердых ракетных топлив (ТРТ).

Раздел 2. Основные понятия физики горения и взрыва

Классификация ЭНМ. Горение ЭНМ. Механизмы детонации ЭНМ. Чувствительность ЭНМ к различным видам начального импульса. Взрывчатые характеристики порохов и ТРТ. Причины аварий при производстве ЭНМ. Схема развития аварии в аппаратах. Образование начального очага загорания, распространение горения, переход горения во взрыв или детонацию. Основные причины возникновения начального очага при переработке и обращении с ЭНМ. Влияние рецептурно-конструктивно-технологических факторов на величину напорности пресса. Разрыв детонационной волны по интенсивному и экстенсивному факторам. Способы снижения опасности перехода

горения в детонацию (ПГД). Критерии поражения воздушной ударной волной. Обеспечение безопасности технологического оборудования производства ЭНМ различного вида

Раздел 3. Правила устройства и эксплуатации предприятий, производящих ВМ

Тропиловый эквивалент порохов и ТРТ. Безопасные расстояния для производственных зданий. Классификация производств по степени опасности. Особенности производства, хранения, уничтожения, перевозки различных ВМ. Требования к технологическому оборудованию, размещение оборудования в производственных зданиях, размещение зданий и защитных сооружений на промплощадке, эффективность различных видов защитных сооружений, безопасных и допустимых расстояний между ними. Основы построения взрывобезопасных технологических процессов производства ВМ. Прогнозирование последствий аварий для технологического оборудования на основе модельных испытаний.

Раздел 4. Пожаро- и взрывобезопасность производств ВМ

Пассивные методы обеспечивающие пожаро- и взрывобезопасность предприятий. Применение полностью безопасного электрооборудования, а также взрывозащищенного оборудования, предназначенного для использования в горючих газовых, парогазовых и пылевых средах. Активные методы. Средства автоматического контроля. Комплекс профилактических мероприятий

Раздел 5. Взрывозащита транспортных систем Классификация опасных грузов

Обеспечение безопасности при перевозке энергоемких материалов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблицу нужно привести в соответствие шаблону оформления

Компетенции	Раздел				
	1	2	3	4	5
Знать:					
– основные опасности производства порохов и ракетных топлив; взаимосвязь взрывчатых характеристик энергонасыщенных материалов с их рецептурными особенностями и технологическими особенностями производства			+		+
Уметь:					
– использовать основные методы и способы исследования пожаро- и взрывобезопасность полуфабрикатов и готовых изделий и обеспечение производственной безопасности на предприятиях				+	
Владеть:					
– практическими навыками, необходимыми для оценки опасности химико- технологического процесса и оборудования, с целью предотвращению аварийных ситуаций и выбора методов и средств защиты			+		+
Общекультурные компетенции:					
– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).	+				

Продолжение таблицы

Общепрофессиональные компетенции:					
– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);					+
– способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).		+	+	+	
Профессиональные компетенции:					
– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);		+	+	+	
– способность планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12).					+
Профессионально-специализированные компетенции:					
– способность управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);		+	+	+	
– готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);					+
– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).					+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические и лабораторных занятий по дисциплине не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины "Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов и изделий" предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 36 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике курса;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика рефератов

Выполнение рефератов по данной дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Раздел 1.

Текущий контроль освоения материала Раздела 1 проводится совместно с контролем освоения материала раздела 2.

Раздел 2.

Текущий контроль освоения материала разделов 1 и 2 проводится в форме письменной контрольной работы обучающегося и оценивается по рейтинговой системе. Максимальная оценка составляет 30 баллов (по 15 баллов за каждый раздел).

Примеры контрольных вопросов (раздела 1 и 2) для текущего контроля и зачета с оценкой

1. Показатели чувствительности ЭНМ и методы их определения.
2. Что такое взрыв. Условия протекания химической реакции в форме взрыва.
3. Детонация, механизмы передачи детонации.
4. Показатели восприимчивости ЭНМ к детонации и методы их определения.
5. Показатели чувствительности ЭНМ к тепловому воздействию.
6. Отличие протекания химической реакции в форме взрыва и горение.
7. Механизм распространения детонации в баллиститном заряде высокой плотности.
8. Факторы, влияющие на распространение детонации в зарядах ТРТ.
9. Показатели чувствительности ЭНМ к механическому воздействию. Методы определения.
10. Показатели чувствительности к электростатическому воздействию.
11. Влияние наполнителей на параметры детонации.
12. Формы протекания взрыва.

Раздел 3. Текущий контроль освоения материала раздела 3 проводится совместно с контролем освоения материала раздела 5.

Раздел 4. Текущий контроль освоения материала раздела 4 проводится совместно с контролем освоения материала раздела 5.

Раздел 5. Текущий контроль освоения материала раздела 3, 4 и 5 проводится в форме письменной контрольной работы обучающегося. Задание по тематике раздела 3, 4 и 5 выполняется во время, выделенное на самостоятельную работу по курсу, представляется в форме отчёта и оценивается по рейтинговой системе. Максимальная оценка составляет 30 баллов (по 10 баллов за каждый раздел).

Примеры контрольных вопросов (разделы 3, 4, 5) для текущего контроля и экзамена

1. Причины возникновения аварий при производстве ЭНМ.
2. Прерыватели детонации.
3. Тротильный эквивалент.
4. Наиболее опасные фазы при производстве ДРП
5. Классификация опасных грузов
6. Способы утилизации баллистических порохов
7. Классификация производств по степени опасности
8. Способы защиты оборудования и зданий от взрыва. Безопасное расстояние.
9. Основные поражающие воздействия взрыва.
10. Особые требования по ТБ при производстве нитратов целлюлозы.
11. Защита аппаратов от перехода горения в детонацию при производстве ПП
12. Принципы динамической защиты от перехода горения в детонацию аппаратов емкостного типа.

8.3. Структура и пример зачетного задания.

Итоговый контроль освоения материала курса проводится по теоретической части курса, в форме зачета с оценкой в 9 семестре.

Зачет с оценкой по дисциплине "Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов и изделий" включает контрольные вопросы по пяти разделам (1, 2, 3, 4, 5) рабочей программы дисциплины (см. выше). Зачетное задание состоит из 3 вопросов, относящихся к разным разделам курса. Вопросы зачетного задания предусматривают развернутые ответы обучающегося по достаточно объёмной тематике. Ответы на вопросы зачетного задания билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка). Общая оценка зачета с оценкой складывается путем суммирования оценок текущего контроля по всем трём разделам и ответа на зачетном задании. Максимальная оценка – 100 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<p><i>«Утверждаю» Зав. кафедрой ХТВМС</i></p> <p>_____</p> <p><i>А.П. Денисюк</i></p> <p>___ __ 20__ г.</p>	<p><i>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра ХТВМС</i></p> <p>Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив"</p> <p><i>Дисциплина: "Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов и изделий"</i></p>
<p>___ __ 20__ г. Студент гр. И-55 _____</p> <p><i>Зачетное задание. Вариант № 16</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Причины возникновения аварий при производстве ВМ. Наиболее опасные производства ВМ (по числу аварий, материальному ущербу).2. Детонация в заряде переменной плотности. Условия прерывания детонации в заряде переменной плотности.3. Прерыватели детонации.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. *Русин Д.Л.* Основы комплексного модифицирования полимерных композитов, перерабатываемых проходным прессованием. – М.: РХТУ, 2008.
2. *Фиошина М.А., Русин Д.Л.* Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив. Учебное пособие. М.: РХТУ; 2-е изд. РХТУ, 2004.
3. *Тагер А.А.* Физикохимия полимеров.-М.: Химия, 2007
4. Полимерные смеси. Под ред. Пола Д., Ньюмена С., пер. с англ.- М.: Мир, 1981
5. *Сперлинг Л.*, Взаимопроникающие полимерные сетки и аналогичные материалы.- М.: Мир, 1984
6. *Нильсен Л.*, Механические свойства полимеров и полимерных композиций.- М.: Химия, 1978
7. *Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ошмян В.Г., Ениколопов Н.С.*, Принципы создания композиционных полимерных материалов.- М.: Химия, 1990.
8. *Липатов Ю.С.* Физическая химия наполненных полимеров.- М.: Химия, 1977
9. *Русин Д.Л., Фиошина М.А.* Введение в реологию полимерных материалов. М.: МХТИ, 1981

Б. Дополнительная литература

1. *Русин Д.Л., Кожух М.С., Михалев Д.Б., Копылов Н.П. и др.* Пиротехнический шнур и композиция для его изготовления. Пат. РФ №2026277, 10.01.1995.
2. *Русин Д.Л., Денисюк А.П. и др.* Пиротехнический аэрозолообразующий огнетушащий композиционный материал и способ его получения. Пат. РФ №2185865, 27.07.2002.

3. Русин Д.Л., Денисюк А.П и др. Пиротехническое топливо для термогазогенераторов, применяемых для обработки продуктивного пласта в нефтяных скважинах, пат. РФ №2231634, 27.06.2004.
4. Жегров Е. Ф. Технология порохов и твердых ракетных топлив в приложении к конверсионным программам /Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милехин, Е. В. Берковская. – М.: Архитектура-С, 2006. – 392 с.
5. Торнер Р.В. Теоретические основы переработки пластмасс.- М.: Химия, 1978
6. Петров Г.А. Скорость распространения волны гомогенно-гетерогенных реакций в открытой гетерогенной химической системе / Г.А. Петров, А.Г. Петров. – М.: Химия. – 2001.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал "Химическая физика". ISSN: 0207-401X.
- Журнал "Физика горения и взрыва". ISSN: 0430-6228.
- Журнал "Аэрокосмическая техника" ("Ракетная техника и космонавтика"). ISSN: 0131-8209.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал "Propellants, Explosives, Pyrotechnics". ISSN: 0721-3115.
- Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.
- Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твёрдых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об

утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Учебной дисциплине "Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов и изделий" включает 5 разделов, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина "Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов" базируется на знании обучающимися дисциплин естественнонаучного и инженерно-химического циклов – принципов химии, поверхностных явлений и дисперсных систем, физики, неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии, процессов и аппаратов, общей химической технологии, а также физики и химии полимеров, теории горения и взрыва.

Классификация ВМ. Горение ВМ. Механизмы детонации ВМ. Чувствительность ВМ к различным видам начального импульса. Взрывчатые характеристики порохов и СТТ. Причины аварий при производстве ВМ. Схема развития аварии в аппаратах. Образование начального очага загорания, распространение горения, переход горения во взрыв или детонацию. Основные причины возникновения начального очага при переработке и обращении с ВМ. Влияние рецептурно-конструктивно-технологических факторов на величину dP/dt . Разрыв детонационной волны по интенсивному и экстенсивному факторам. Способы снижения опасности ПГД. Критерии поражения воздушной ударной волной. Обеспечение безопасности технологического оборудования производства ВМ различного вида.

Тротильный эквивалент порохов и ТРТ. Безопасные расстояния для производственных зданий. Классификация производств по степени опасности. Особенности производства, хранения, уничтожения, перевозки различных ВМ. Требования к технологическому оборудованию, размещение оборудования в производственных зданиях, размещение зданий и защитных сооружений на промплощадке, эффективность различных видов защитных сооружений, безопасных и допустимых расстояний между ними. Основы построения взрывобезопасных технологических процессов производства ВМ. Прогнозирование последствий аварий для технологического оборудования на основе модельных испытаний.

Основные экологические проблемы - газовые выбросы и сбросы сточных вод. Газовые выбросы в процессе нормальной эксплуатации и в аварийных ситуациях. Газоочистные сооружения для обезвреживания вредных веществ. Предельно допустимые концентрации. Обратное водоснабжение в производстве ВМ. Химические, электрохимические и биохимические способы очистки сточных вод.

Пассивные методы обеспечивающие пожаро- и взрывобезопасность предприятий. Применение полностью безопасного электрооборудования, а также взрывозащищенного оборудования, предназначенного для использования в горючих газовых, парогазовых и пылевых средах. Активные методы. Средства автоматического контроля. Комплекс профилактических мероприятий.

Классификация опасных грузов. Обеспечение безопасности при перевозке энергоемких материалов

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение

кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
---	--------------------	---	---

1	<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»</p>	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
---	---	--	--

2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00 С «25» февраля 2020 г.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

		<p>по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	
6	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	<p>Справочно-правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

8	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotecaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry</p>

			является крупнейшей в мире базой данных.
17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/</p> <p>Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/</p> <p>- Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html</p> <p>- Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/</p> <p>- Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/</p> <p>- Полный доступ к статическим и динамическим</p>

			<p>справочным изданиям по любой теме</p> <ul style="list-style-type: none"> - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo <p>Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов.</p> <p>«Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института</p>

		<p>от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	физики (AIP).
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Внутренняя баллистика" проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Макеты боеприпасов и метательных зарядов, образцы порохов, шашек твёрдого ракетного топлива, используемых в отечественных образцах вооружений.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине, справочные материалы, факультетская спецбиблиотека книжных изданий, журналов, диссертаций и научно-технических отчётов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)
4.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<p><i>Раздел 1.</i> Методы исследований и испытаний различных видов ЭМ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы определения ЭМ к различным видам воздействий; - механизмы детонации ВМ; - чувствительность ВМ к различным видам начального импульса 	Зачёт с оценкой
<p><i>Раздел 2</i> . Основные понятия физики горения и взрыва</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация ВМ; - горение ВМ; - механизмы детонации ВМ; - влияние рецептурно-конструктивно-технологических факторов на величину dP/dt. 	Зачёт с оценкой
<p><i>Раздел 3.</i> Правила устройства и эксплуатации предприятий, производящих ВМ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - тротильный эквивалент порохов и ТРТ. Безопасные расстояния для производственных зданий; - классификация производств по степени опасности. Особенности производства, хранения, уничтожения, перевозки различных ВМ; - требования к технологическому оборудованию, размещение оборудования в производственных зданиях, размещение зданий и защитных сооружений 	Зачёт с оценкой
<p><i>Раздел 4.</i> Пожаро- и взрывобезопасность производств ВМ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - пассивные методы обеспечивающие пожаро- и взрывобезопасность предприятий; - средства автоматического контроля; - комплекс профилактических мероприятий. 	Зачёт с оценкой
<p><i>Раздел 5.</i> Взрывозащита транспортных систем</p>	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация опасных грузов; - обеспечение безопасности при перевозке энергоёмких материалов. 	Зачёт с оценкой

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных
материалов и изделий"**

основной образовательной программы

18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"

(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и

твердых ракетных топлив"

(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Технология смесевых энергонасыщенных материалов"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений Д.И. Лямкиным

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	13
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.1.	Рекомендуемая литература	14
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*» относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана (Б1.В.07) и рассчитана на изучение в 9 семестре. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области поверхностных явлений и дисперсных систем, физической химии, процессов и аппаратов, а также физики и химии полимеров, теории технологических процессов

Цель дисциплины – ознакомление обучающихся с общими принципами создания и современными требованиями к смесевым энергонасыщенным материалам, используемых в режиме детонации - смесевым взрывчатым веществам, их компонентной базой, составом, технологиями получения, физико-химическими и взрывчатыми свойствами, в приобретении специалистами знаний, умений, владений и в формировании компетенций в области создания и переработки смесевых энергонасыщенных материалов, их компонентной базы, составом, рациональными технологиями получения, физико-химическими реологическими и механическими свойствами, а также с принципами их использования в военных и мирных целях.

Задача дисциплины – формирование у обучающихся системных углубленных знаний в области получения и переработки смесевых энергонасыщенных материалов; понимания концепции и перспективных направлений интенсификации и повышения эффективности производства смесевых энергонасыщенных материалов; представлений о современных подходах к оценке технологических свойств и качества продукции.

Дисциплина «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*» читается в 9 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*» при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);

Профессиональных:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);
- способностью применять современные методы исследования, проводить стандарт-

ные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);

- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);

- способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);

Профессионально-специализированных:

- способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);

- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- теоретические основы построения составов энергоемких смесевых материалов;

- принципы подбора компонентов и зависимость важнейших свойств энергоемких смесевых материалов от природы и соотношения компонентов, плотности и структуры заряда, от внешних условий;

- технологии производства, снаряжения и применения, физико-химические и реологические свойства применяемых энергоемких смесевых материалов, пути их совершенствования;

- состав и важнейшие свойства смесевых энергонасыщенных материалов наиболее часто применяемых в промышленных, военных и технических целях;

- системы классификации производимых промышленностью смесевых изделий;

Уметь:

- анализировать информацию об энергоемких смесевых материалах, определять их область применения в зависимости от состава, а также предлагать рецептуры составов для определённой области применения;

- прогнозировать пути совершенствования энергоемких смесевых материалов в плане эффективности, экономичности и безопасности по компонентной базе, составу, структуре, технологиям получения, снаряжения, применения;

Владеть:

- навыками расчета важнейших характеристик и знанием методов экспериментального определения характеристик смесевых энергонасыщенных материалов, входящих в технические требования на готовую продукцию;

- современной информацией по компонентам, рецептурам, технологиям получения и областям применения смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом;

- навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с совершенствованием технологии получения смесевых энергонасыщенных материалов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9	324
Контактная работа – аудиторные занятия:	4	144
Лекции (Лек)	1,78	64
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	1,78	64
Самостоятельная работа (СР):	4	144
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, написание реферата	4	144
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Экзамен	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9	243
Контактная работа – аудиторные занятия:	4	108
Лекции (Лек)	1,78	48
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	1,78	48
Самостоятельная работа (СР):	4	108
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4	108
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Подготовка исходных компонентов, пресс-формы, технологической оснастки и корпуса двигателя.	54	12	2		40
1.1	Введение		4			8
1.2	Подготовка порошкообразных компонентов		4	2		16
1.3	Подготовка полимерных связующих и горючих веществ.		2			8
1.4	Подготовка пресс-формы технологической оснастки и корпуса двигателя.		2			8
2.	Раздел 2. Получение топливной массы	102	26	6	30	40
2.1	Получение низковязких топливных масс для переработки методом свободного литья.		12	2	20	24
2.2	Непрерывные способы получения топливных масс.		14	4	10	16
3.	Раздел 3. Технологические процессы формования и отверждения изделий	88	14	8	34	32
3.1	Формование изделий		6	4	12	16
3.2	Отверждение и охлаждение изделий.		8	4	22	16
4.	Завершающие операции	44	12			32
4.1	Контроль качества изделий.		8			24
4.2	Экологические проблемы при производстве смесевых материалов		4			8
	ИТОГО	288	64	16	64	144
	Экзамен	36				
	ИТОГО	324				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Подготовка исходных компонентов, пресс-формы, технологической оснастки и корпуса двигателя. Получение топливной массы

1.1 Введение. Предмет и содержание курса. Принципы создания и компоновки наполненных композиций. Классификация химических ракетных топлив и порохов и ее взаимосвязь со способами производства. Основные требования, предъявляемые рациональному способу производства твердых ракетных топлив. Специфические отличия от производства других полимерных композиционных материалов.

Смесевые твердые топлива – высоконаполненные энергетически активные полимерные системы. Типовые составы. Назначение компонентов, их роль в формировании наполненных композиций с заданным комплексом свойств. Состояние и перспективы разработок и произ-

водства в России и за рубежом. Основные преимущества и недостатки по сравнению с порошками баллистического типа. Принципиальные блок-схемы производства композиций.

1.2. Подготовка порошкообразных компонентов.

Получение и подготовка окислителей. Основные виды окислителей. Основные требования к окислителям. Специальные требования к окислителям по гранулометрическому составу, форме частиц и характеру поверхности, влажности. Диффузия внутрикристаллической влаги из кристаллов различного размера. Гигроскопичность, слеживаемость, скорость влагопоглощения частиц различной дисперсности. Электризируемость и воспламеняемость воздушных взвесей. Технологические схемы производства перхлората аммония. Инженерные методы расчета оптимального гранулометрического состава. Рабочая смесь порошков (РСП). Блок схемы приготовления РСП и их совершенствование. Основные аппараты и их характеристики. Дробление, сушка, измельчение, фракционирование, смешение фракций, хранение РСП. Пути повышения воспроизводимости характеристик РСП. Транспортировка РСП.

1.3. Подготовка полимерных связующих и горючих веществ.

Основные требования к горючим-связующим как компонентам СРТТ. Смешение каучука с пластификаторами, вакуумирование. Назначение операции и основные фазы. Преимущества предварительного изготовления пасты. Периодический способ подготовки связующего с использованием планетарных смесителей.

1.4. Подготовка пресс-формы технологической оснастки и корпуса двигателя.

Основные типы технологической оснастки. Типовые рецепты антиадгезионных покрытий и способы их нанесения на поверхность прессформы и технологической оснастки. Назначение защитно-крепящего слоя (ЗКС). Типовые составы. Нанесение ЗКС на внутреннюю поверхность корпуса двигателя. Контроль качества покрытия.

Раздел 2. Получение топливной массы

2.1. Получение низковязких топливных масс для переработки методом свободного литья.

Назначение операции и основные физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов. Оценка качества смешения. Схемы и принцип действия планетарных смесителей, двухвальных смесителей с Z-образными мешалками типа Вернер-Пфлейдерер, объемных барабанных смесителей гравитационного типа (С-5). Механизм смешения в барабанном смесителе. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.

2.2. Непрерывные схемы получения топливных масс.

Особенности переработки топливных масс методом литья под давлением на установке СНД-500. Характеристики и назначение предварительного и вакуумного смесителей. Достоинства и недостатки данного способа смешения. Варианты заполнения изложницы в методе литья под давлением. Принципиальная схема получения топливной массы с использованием рабочего узла пневматического смесителя типа «труба в трубе». Достоинства и недостатки данного способа смешения. Особенности непрерывной схемы получения топливных масс по методу «быстрого смешения» с использованием промежуточного инертного носителя. Требования к жидкому носителю.

Раздел 3. Технологические процессы формования и отверждения изделий

3.1. Формование изделий.

Особенности реологических свойств топливных композиций. Влияние природы полимерного связующего, молекулярной массы полимера, содержания пластификатора и наполнителя. Влияние ПАВ на реологические свойства наполненных композиций. Влияние наполнителя на процесс отверждения. Понятие «живучести». Влияние температуры и времени переработки на реологические свойства композиций. Варианты заполнения изложниц топливной массой.

3.2. Отверждение и охлаждение изделий.

Назначение операции. Химические и физико-химические процессы протекающие при отверждении высоконаполненных композиций. Методы контроля завершенности процесса отверждения. Назначение и принцип действия приборов РКОП и РОП. Математическое

описание процесса отверждения. Определение кинетических параметров процесса отверждения с использованием неразрушающих методов контроля. Особенности охлаждения изделий. Оптимизация процесса охлаждения.

Раздел 4. Завершающие операции

4.1. Контроль качества изделий

Распрессовка и извлечение изделий из пресс-формы. Особенности механической обработки изделий. Основные методы бронирования вкладных изделий. Контроль качества изделий. Возможные виды брака и причины их возникновения. Основные неразрушающие методы контроля качества изделий. Разновидности радиационного контроля сплошности изделий. Радиметрический и рентгенографический методы контроля. Акустический контроль с использованием ультразвуковых методов.

4.2. Экологические проблемы при производстве смесевых материалов.

Предельно допустимые концентрации токсичных веществ в производственных помещениях и сточных водах. Способы очистки сточных вод. Особенности регенерации компонентов с целью создания безотходной технологии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Разделы			
	1	2	3	4
Знать:				
- теоретические основы построения составов энергоемких смесевых материалов	+			
– принципы подбора компонентов и зависимость важнейших свойств энергоемких смесевых материалов от природы и соотношения компонентов, плотности и структуры заряда, от внешних условий	+	+	+	
- технологии производства, снаряжения и применения, физико-химические и реологические свойства применяемых энергоемких смесевых материалов, пути их совершенствования;		+	+	+
- состав и важнейшие свойства смесевых энергонасыщенных материалов наиболее часто применяемых в промышленных, военных и технических целях;	+			
Уметь:				
– анализировать информацию об энергоемких смесевых материалах, определять их область применения в зависимости от состава, а также предлагать рецептуры составов для определённой области применения	+	+	+	
– прогнозировать пути совершенствования энергоемких смесевых материалов в плане эффективности, экономичности и безопасности по компонентной базе, составу, структуре, технологиям получения, снаряжения, применения	+	+	+	+
Владеть:				
– навыками расчета важнейших характеристик и знанием методов экспериментального определения характеристик смесевых энергонасыщенных материалов, входящих в технические требования на готовую продукцию	+	+		
– современной информацией по компонентам, рецептурам, технологиям получения и областям применения смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом	+	+	+	+

Профессиональные компетенции:				
– способностью использовать математические, естественно-научные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	+			
– способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2)		+	+	+
– способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10)	+	+		
– способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11)				+
– способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12)	+			+
– способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13)	+	+	+	+
– способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1)		+	+	+
– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4)	+			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 18_ акад. ч в 9 сем., разделы 1,2,3.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1. Влияние степени дисперсности и формы частиц наполнителя на свойства композиций; способы достижения заданного гранулометрического состава и формы частиц. Технологические схемы подготовки окислителя. Сравнительные характеристики аппаратов. Подготовка связующих и горючих веществ. Подготовка прессформ, корпусов и технологической оснастки.	2
2	2	Практическое занятие 2 Технологические схемы получения массы методом свободного литья. Основные аппараты, процессы и их параметры	2
3	2	Практическое занятие 3 Технологическая схема получения массы и ее переработки методом литья под давлением. Основные аппараты, процессы и их параметры	2
4	2	Практическое занятие 4 Особенности непрерывных технологических схем получения топливных масс	4
5	3	Практическое занятие 5 Основные факторы, влияющие на процесс слива т.м. из аппарата типа С-5 в изложницу оптимизация процессов и способы, позволяющие предотвратить капсуляцию воздуха в изделиях. Влияние конструкции входного узла и реологических свойств массы на ее течение в изложнице при формовании изделий методом литья под давлением.	4
6	3	Практическое занятие 6 Назначение операции отверждения изделий и физико-химические процессы, протекающие на этой стадии. Основные факторы, влияющие на формирование структуры и физико-механических свойств изделий. Оптимальные условия отверждения. Математическая модель процесса отверждения изделий и ее практическое применение.	4

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*» выполняется в соответствии с Учебным планом в 9 семестре и занимает 72 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 2 раздела дисциплины. В практикум входит 9 работ, примерно по 8 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способ-

ствуется закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*», а также дает знания о методиках определения реологических и механических свойств полимерных композиционных материалов и требованиям к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 30 баллов (максимально по 6 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Исследование влияния концентрации и природы наполнителя на реологические свойства полимерных композиций.	6
2	2	Смешение наполненных полимерных композиций. Исследование влияния температуры и времени переработки.	6
3	2	Регулирование реологических свойств наполненных композиций с помощью поверхностно-активных веществ	6
4	2,3	Исследование кинетических закономерности ранних стадий отверждения на реовискометре Гепплера	6
5	3	Макрокинетика отверждения наполненных полимерных композиций на приборе РК ОП	6
6	3	Оценка напряженно-деформированного состояния готовых изделий	6

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 144 ч в 9 семестре плюс 36 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (9 семестр) и лабораторного практикума (9 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины
Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (1- Разделы 1,2; 2-разделы 3-4). Максимальная оценка за контрольные работы по 15 баллов за каждую по 7,5 баллов за вопрос. 30 баллов отводятся на лабораторные работы.

Разделы 1,2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 7,5 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Принципы создания и компоновки смесевых наполненных композиций
2. Принципиальные блок-схемы производства смесевых композиций

Вопрос 1.2.

1. Основные требования, предъявляемые рациональному способу производства твердых ракетных топлив
2. Назначение операции и основные физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов. Оценка качества смешения

Вопрос 1.3.

1. Классификация химических ракетных топлив и порохов и ее взаимосвязь со способами производства
2. Инженерные методы расчета оптимального гранулометрического состава наполнителей.

Вопрос 1.4.

1. Назначение компонентов смесевых композиций, их роль в формировании наполненных композиций с заданным комплексом свойств
2. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.

Вопрос 1.4.

1. Типовые составы смесевых композиций
2. Схемы и принцип действия планетарных смесителей, двухвальных смесителей с Z-образными мешалками типа Вернер-Пфлейдерер

Вопрос 1.5.

1. Состояние и перспективы разработок и производства смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом
2. Схемы и принцип действия объемных барабанных смесителей гравитационного типа.

Вопрос 1.5.

1. Основные преимущества и недостатки смесевых композиций по сравнению с порохами баллистического типа
2. Специальные требования к окислителям по гранулометрическому составу, форме частиц и характеру поверхности, влажности

Вопрос 1.6.

1. Инженерные методы расчета оптимального гранулометрического состава наполнителей
2. Рабочая смесь порошков (РСП). Блок схемы приготовления РСП и их совершенствование

Вопрос 1.7.

1. Технологические схемы производства окислителя
2. Периодический способ подготовки полимерного связующего с использованием планетарных смесителей.

Вопрос 1.8.

1. Принципиальные блок-схемы производства смесевых композиций.
2. Назначение компонентов смесевых композиций, их роль в формировании наполненных композиций с заданным комплексом свойств.

Вопрос 1.9.

1. Принципы создания и компоновки наполненных композиций
2. Получение и подготовка окислителей.

Вопрос 1.10.

1. Основные типы технологической оснастки.
2. Механизм смешения в барабанном смесителе гравитационного типа.

Вопрос 1.11.

1. Типовые составы смесевых композиций.
2. Основные аппараты изготовления РСП и их характеристики

Вопрос 1.12.

1. Основные требования к горючим-связующим как компонентам смесевых композиций
2. Назначение операции и основные физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов. Оценка качества смешения

Вопрос 1.13.

1. Смешение каучука с пластификаторами, вакуумирование. Назначение операции и основные фазы.
2. Особенности переработки топливных масс методом литья под давлением на установке СНД-500

Вопрос 1.14.

1. Характеристики и назначение предварительного и вакуумного смесителей на установке СНД
2. Специальные требования к окислителям по гранулометрическому составу, форме частиц и характеру поверхности, влажности.

Вопрос 1.15.

1. Основные преимущества и недостатки смесевых композиций по сравнению с порохами баллистического типа
2. Периодический способ подготовки связующего с использованием планетарных смесителей.

Вопрос 1.16.

1. Рабочая смесь порошков (РСП). Блок схемы приготовления РСП и их совершенствование
2. Периодический способ подготовки связующего с использованием планетарных смесителей.

Вопрос 1.17.

1. Принципиальные блок-схемы производства смесевых композиций.
2. Типовые рецептуры антиадгезионных покрытий и способы их нанесения на поверхность прессформы и технологической оснастки.

Вопрос 1.18.

1. Основные аппараты приготовления РСП и их характеристики
2. Основные требования к окислителям как компонентам смесевых энергонасыщенных материалов.

Вопрос 1.19.

1. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.
2. Основные требования к окислителям как компонентам смесевых энергонасыщенных материалов.

Вопрос 1.20.

1. Инженерные методы расчета оптимального гранулометрического состава наполнителей.
2. Схемы и принцип действия планетарных смесителей, двухвальных смесителей с Z-образными мешалками типа Вернер-Пфлейдерер,

Вопрос 1.21.

1. Типовые составы смесевых композиций.
2. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.

Вопрос 1.22.

1. Назначение операции и основные физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов. Оценка качества смешения
2. Технологические схемы производства окислителя.

Вопрос 1.23.

1. Периодический способ подготовки связующего с использованием планетарных смесителей.
2. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.

Вопрос 1.24.

1. Нанесение защитно-крепящего слоя на внутреннюю поверхность корпуса двигателя. Контроль качества покрытия.
2. Специальные требования к окислителям по гранулометрическому составу, форме частиц и характеру поверхности, влажности.

Вопрос 1.25.

1. Назначение компонентов смесевых композиций, их роль в формировании наполненных композиций с заданным комплексом свойств.
2. Основные аппараты приготовления РСП и их характеристики

Вопрос 1.26.

1. Основные типы технологической оснастки.
2. Достоинства и недостатки способа литья под давлением

Вопрос 1.27.

1. Состояние и перспективы разработок и производства смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом
2. Принципиальная схема получения топливной массы с использованием пневматического смесителя типа «труба в трубе». Достоинства и недостатки данного способа смешения.

Вопрос 1.28.

1. Нанесение защитно – крепящего слоя на внутреннюю поверхность корпуса двигателя. Контроль качества покрытия.
2. Особенности переработки топливных масс методом литья под давлением на установке СНД-500.

Вопрос 1.29.

1. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.
2. Основные требования, предъявляемые рациональному способу производства твердых ракетных топлив

Вопрос 1.30.

1. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.

2. Основные требования к горючим-связующим

Вопрос 1.31.

1. Непрерывный способ подготовки связующего
2. Особенности непрерывной схемы получения топливных масс по методу «быстрого смешения» с использованием промежуточного инертного носителя. Требования к жидкому носителю.

Вопрос 1.32.

1. Основные преимущества и недостатки смесевых композиций по сравнению с порохами баллистического типа.
2. Схемы и принцип действия планетарных смесителей, двухвальных смесителей с Z-образными мешалками типа Вернер-Пфлейдерер,

Вопрос 1.33.

1. Схемы и принцип действия объемных барабанных смесителей гравитационного типа.
2. Классификация химических ракетных топлив и порохов и ее взаимосвязь со способами производства

Вопрос 1.34.

1. Периодический способ подготовки связующего с использованием планетарных смесителей
2. Принципиальная схема получения топливной массы с использованием пневматического смесителя типа «труба в трубе». Достоинства и недостатки данного способа смешения.

Вопрос 1.35.

1. Основные преимущества и недостатки смесевых композиций по сравнению с порохами баллистического типа.
2. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.

Вопрос 1.36.

1. Инженерные методы расчета оптимального гранулометрического состава наполнителей
2. Схемы и принцип действия планетарных смесителей, двухвальных смесителей с Z-образными мешалками типа Вернер-Пфлейдерер,

Вопрос 1.37.

1. Назначение компонентов смесевых композиций, их роль в формировании наполненных композиций с заданным комплексом свойств.
2. Типовые рецептуры антиадгезионных покрытий и способы их нанесения на поверхность прессформы и технологической оснастки.

Вопрос 1.38.

1. Основные требования, предъявляемые рациональному способу производства твердых ракетных топлив.
2. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.

Вопрос 1.39.

1. Специфические отличия производства твердых ракетных топлив от производства других полимерных композиционных материалов.
2. Принципиальная схема получения топливной массы с использованием пневматического смесителя типа «труба в трубе». Достоинства и недостатки данного способа смешения

Вопрос 1.40.

1. Назначение компонентов смесевых композиций, их роль в формировании наполненных композиций с заданным комплексом свойств.
2. Рабочая смесь порошков (РСП). Блок схемы приготовления РСП и их совершенствование.

Разделы 3,4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 7,5 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Варианты заполнения изложницы в методе литья под давлением, влияние конструкции входного узла.
2. Понятие «живучести», жизнеспособности топливных композиций

Вопрос 2.2.

1. Химические и физико-химические процессы протекающие при отверждении высоконаполненных композиций.
2. Назначение операции бронирования. Требования к бронепокрытию.

Вопрос 2.3.

1. Влияние ПАВ на реологические и механические свойства наполненных композиций.
2. Назначение и принцип действия приборов РКОП и РОП.

Вопрос 2.4.

1. Методы контроля завершенности процесса отверждения
2. Процессы протекающие при сливе топливных композиций

Вопрос 2.5.

1. Математическое описание процесса отверждения.
2. Варианты заполнения изложниц.

Вопрос 2.6.

1. Понятие «живучести», жизнеспособности топливных композиций
2. Определение кинетических параметров процесса отверждения с использованием неразрушающих методов контроля.

Вопрос 2.7.

1. Основной выходной параметр изделия, скрепленного со стенками корпуса и способы его регулирования.
2. Оптимизация процесса слива

Вопрос 2.8.

1. Особенности охлаждения изделий различных типов
2. Назначение операции бронирования. Требования к бронепокрытию.

Вопрос 2.9.

1. Система регулирования слива
2. Особенности охлаждения изделий различных типов

Вопрос 2.10.

1. Химические и физико-химические процессы протекающие при отверждении высоконаполненных композиций.
2. Способы обеспечения оптимального давления в изложнице при отверждении изделий

Вопрос 2.11.

1. Основной выходной параметр изделия, скрепленного со стенками корпуса и способы его регулирования
2. Понятие «живучести», жизнеспособности топливных композиций

Вопрос 2.12.

1. Распрессовка и извлечение изделий из пресс-формы.
2. Предельно допустимые концентрации токсичных веществ в производственных помещениях и сточных водах

Вопрос 2.13.

1. Основные причины отслоения бронепокровов от изделий и меры по их предотвращению.
2. Способы обеспечения оптимального давления в изложнице при отверждении изделий

Вопрос 2.14.

1. Основные отличия технологических процессов отверждения, охлаждения и распрессовки вкладных и скрепленных с корпусом изделий.

2. Варианты заполнения изложниц.

Вопрос 2.15.

1. Возможные виды брака изделий и причины их возникновения.
2. Основной выходной параметр изделия, скрепленного со стенками корпуса и способы его регулирования.

Вопрос 2.16.

1. Основные неразрушающие методы контроля качества изделий. Разновидности радиометрического контроля сплошности изделий.
2. Определение кинетических параметров процесса отверждения с использованием неразрушающих методов контроля.

Вопрос 2.17.

1. Особенности охлаждения изделий различных типов
2. Акустический контроль качества изделий с использованием ультразвуковых методов

Вопрос 2.18.

1. Химические и физико-химические процессы протекающие при отверждении высоконаполненных композиций.
2. Предельно допустимые концентрации токсичных веществ в производственных помещениях и сточных водах.

Вопрос 2.19.

1. Влияние температуры и времени переработки на реологические свойства композиций.
2. Особенности регенерации окислителя и других компонентов с целью создания безотходной технологии

Вопрос 2.20.

1. Распрессовка и извлечение изделий из пресс-формы
2. Варианты заполнения изложницы в методе литья под давлением, влияние конструкции входного узла.

Вопрос 2.21.

1. Методы контроля завершенности процесса отверждения.
2. Основной выходной параметр изделия, скрепленного со стенками корпуса и способы его регулирования.

Вопрос 2.22.

1. Назначение операции бронирования. Требования к бронепокрывтию.
2. Влияние наполнителя на процесс отверждения.

Вопрос 2.23.

1. Основные отличия технологических процессов отверждения, охлаждения и распрессовки вкладных и скрепленных с корпусом изделий.
2. Математическое описание процесса отверждения.

Вопрос 2.24.

1. Система регулирования слива
2. Основные неразрушающие методы контроля качества изделий. Разновидности радиационного контроля сплошности изделий.

Вопрос 2.25.

1. Особенности регенерации перхлората аммония и других компонентов с целью создания безотходной технологии
2. Влияние температуры и времени переработки на реологические свойства композиций.

Вопрос 2.26.

1. Способы обеспечения оптимального давления в изложнице при отверждении изделий
2. Возможные виды брака изделий и причины их возникновения

Вопрос 2.27.

1. Основной выходной параметр изделия, скрепленного со стенками корпуса и способы его регулирования.
2. Основные отличия технологических процессов отверждения, охлаждения и распрессовки вкладных и скрепленных с корпусом изделий.

Вопрос 2.28.

1. Варианты заполнения изложниц.
2. Основные методы бронирования вкладных изделий.

Вопрос 2.29.

1. Распрессовка и извлечение изделий из пресс-формы.
2. Способы обеспечения оптимального давления в изложнице при отверждении изделий

Вопрос 2.30.

1. Определение кинетических параметров процесса отверждения с использованием неразрушающих методов контроля
2. Особенности регенерации перхлората аммония и других компонентов с целью создания безотходной технологии

Вопрос 2.31.

1. Система регулирования слива
2. Назначение и принцип действия приборов РКОП и РОП.

Вопрос 2.33.

1. Химические и физико-химические процессы протекающие при отверждении высоконаполненных композиций
2. Предельно допустимые концентрации токсичных веществ в производственных помещениях и сточных водах.

Вопрос 2.34.

1. Варианты заполнения изложниц массой.
2. Основные методы бронирования вкладных изделий

Вопрос 2.35.

1. Влияние температуры и времени переработки на реологические свойства композиций.
2. Основные неразрушающие методы контроля качества изделий. Разновидности радиометрического контроля сплошности изделий.

Вопрос 2.36.

1. Оптимизация процесса охлаждения изделий
2. Особенности механической обработки готовых изделий.

Вопрос 2.37.

1. Назначение операции бронирования. Требования к бронепокровкам.
2. Химические и физико-химические процессы протекающие при отверждении высоконаполненных композиций.

Вопрос 2.38.

1. Предельно допустимые концентрации токсичных веществ в производственных помещениях и сточных водах.
2. Основной выходной параметр изделия, скрепленного со стенками корпуса и способы его регулирования.

Вопрос 2.39.

1. Методы контроля завершенности процесса отверждения
2. Распрессовка и извлечение изделий из пресс-формы

Вопрос 2.40.

1. Система регулирования слива
2. Влияние наполнителя на процесс отверждения.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (9 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов,
Билет содержит два вопроса.
1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов,

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

(9 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Принципы создания и компоновки наполненных композиций.
2. Классификация химических ракетных топлив и порохов и ее взаимосвязь со способами производства
3. Основные требования, предъявляемые рациональному способу производства твердых ракетных топлив.
4. Специфические отличия производства твердых ракетных топлив от производства других полимерных композиционных материалов.
5. Типовые составы смесевых композиций.
6. Назначение компонентов смесевых композиций, их роль в формировании наполненных композиций с заданным комплексом свойств.
7. Состояние и перспективы разработок и производства смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом
8. Основные преимущества и недостатки смесевых композиций по сравнению с порохами баллистического типа.
9. Принципиальные блок-схемы производства смесевых композиций.
10. Получение и подготовка окислителей.
11. Основные виды окислителей.
12. Основные требования к окислителям как компонентам смесевых энергонасыщенных материалов.
13. Специальные требования к окислителям по гранулометрическому составу, форме частиц и характеру поверхности, влажности.
14. Технологические схемы производства окислителя.
15. Инженерные методы расчета оптимального гранулометрического состава наполнителей.
16. Рабочая смесь порошков (РСП). Блок схемы приготовления РСП и их совершенствование.
17. Основные аппараты приготовления РСП и их характеристики
18. Основные требования к горючим-связующим как компонентам СРТТ.
19. Смешение каучука с пластификаторами, вакуумирование. Назначение операции и основные фазы.
20. Периодический способ подготовки связующего с использованием планетарных смесителей.
21. Основные типы технологической оснастки.
22. Типовые рецептуры антиадгезионных покрытий и способы их нанесения на поверхность прессформы и технологической оснастки.
23. Нанесение защитно – крепящего слоя на внутреннюю поверхность корпуса двигателя. Контроль качества покрытия.
24. Назначение операции и основные физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов. Оценка качества смешения
25. Схемы и принцип действия планетарных смесителей, двухвальных смесителей с Z-образными мешалками типа Вернер-Пфлейдерер,
26. Схемы и принцип действия объемных барабанных смесителей гравитационного типа.
27. Механизм смешения в барабанном смесителе.
28. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.
29. Особенности переработки топливных масс методом литья под давлением на установке СНД-500.
30. Характеристики и назначение предварительного и вакуумного смесителей.
31. Достоинства и недостатки способа литья под давлением.
32. Варианты заполнения изложницы в методе литья под давлением.

33. Принципиальная схема получения топливной массы с использованием пневматического смесителя типа «труба в трубе». Достоинства и недостатки данного способа смешения.
34. Особенности непрерывной схемы получения топливных масс по методу «быстрого смешения» с использованием промежуточного инертного носителя. Требования к жидкому носителю.
35. Особенности реологических свойств топливных композиций.
36. Влияние природы полимерного связующего на реологические свойства топливных композиций.
37. Влияние молекулярной массы полимера на реологические свойства топливных композиций
38. Влияние содержания пластификатора на реологические свойства топливных композиций
39. Влияние содержания наполнителя на реологические свойства топливных композиций
40. Влияние гранулометрического состава наполнителя на реологические свойства топливных композиций.
41. Влияние ПАВ на реологические свойства наполненных композиций.
42. Влияние наполнителя на процесс отверждения.
43. Понятие «живучести».
44. Влияние температуры и времени переработки на реологические свойства композиций.
45. Варианты заполнения изложниц массой.
46. Назначение операции отверждения.
47. Химические и физико-химические процессы протекающие при отверждении высоконаполненных композиций.
48. Методы контроля завершенности процесса отверждения.
49. Назначение и принцип действия приборов РКОП и РОП.
50. Математическое описание процесса отверждения.
51. Определение кинетических параметров процесса отверждения с использованием неразрушающих методов контроля.
52. Особенности охлаждения изделий различных типов
53. Оптимизация процесса охлаждения.
54. Способы обеспечения оптимального давления в изложнице при отверждении изделий
55. Основной выходной параметр изделия, скрепленного со стенками корпуса и способы его регулирования.
56. Распрессовка и извлечение изделий из пресс-формы.
57. Основные отличия технологических процессов отверждения, охлаждения и распрессовки вкладных и скрепленных с корпусом изделий.
58. Особенности механической обработки готовых изделий.
59. Назначение операции бронирования. Требования к бронепокрытию.
60. Основные методы бронирования вкладных изделий.
61. Основные причины отслоения бронепокровов от изделий и меры по их предотвращению.
62. Возможные виды брака изделий и причины их возникновения.
63. Основные неразрушающие методы контроля качества изделий. Разновидности радиационного контроля сплошности изделий.
64. Акустический контроль с использованием ультразвуковых методов
65. Предельно допустимые концентрации токсичных веществ в производственных помещениях и сточных водах.
66. Особенности регенерации перхлората аммония и других компонентов с целью создания безотходной технологии

67. Типовые рецептуры антиадгезионных покрытий и способы их нанесения на поверхность прессформы и технологической оснастки.
 68. Нанесение защитно – крепящего слоя на внутреннюю поверхность корпуса двигателя. Контроль качества покрытия.
 69. Назначение операции и основные физико-химические процессы, протекающие при смешении компонентов. Оценка качества смешения
 70. Схемы и принцип действия планетарных смесителей, двухвальных смесителей с Z- образными мешалками типа Вернер-Пфлейдерер,
 71. Схемы и принцип действия объемных барабанных смесителей гравитационного типа.
 72. Механизм смешения в барабанном смесителе.
 73. Технологическая схема получения массы и ее переработки методом свободного литья.
 74. Особенности переработки топливных масс методом литья под давлением на установке СНД-500.
 75. Характеристики и назначение предварительного и вакуумного смесителей.
 76. Достоинства и недостатки способа литья под давлением.
 77. Варианты заполнения изложницы в методе литья под давлением.
 78. Принципиальная схема получения топливной массы с использованием пневматического смесителя типа «труба в трубе». Достоинства и недостатки данного способа смешения.
 79. Основной выходной параметр изделия, скрепленного со стенками корпуса и способы его регулирования
 80. Химические и физико-химические процессы протекающие при отверждении высоконаполненных композиций
- Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (9 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*» проводится в 9_ семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 учебной программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы *экзамена* оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 72 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 9 семестре. Лабораторный практикум выполняется, когда изучен материал большинства разделов, входящих в курс дисциплины «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*». Лабораторные работы охватывают 2 раздела (в среднем по 3 работы на каждый раздел). На выполнение каждой работы отводится примерно 8-12 часов в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента специалитета в области технологии переработки и применения пластмасс, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

- сочетание в работе, с одной стороны, изученных в курсе «*Технология смесевых энергонасыщенных материалов*» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области технологии переработки пластмасс и эластомеров;
- творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – Практикумом «Реологические и механические свойства наполненных полимерных композиций», конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ГОСТами по определению реологических и механических свойств, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах и в Практикуме «Реологические и механические свойства наполненных полимерных композиций».

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение

всех работ лабораторного практикума составляет 30 балла и входит в 100 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 30 балла).

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1-4 происходит в 9 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов за каждую контрольную работу) и *экзамена* (максимальная оценка – 40 баллов). Изучение разделов 1-4 в 9 семестре заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка по 15 баллов за каждую) завершается итоговым контролем в форме *экзамена*. Максимальная оценка *экзамена* составляет 40 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина *«Технология смесевых энергонасыщенных материалов»* изучается в 9 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным, общепрофессиональным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Во вводной лекции курса следует остановиться на тенденциях развития технологии смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом, привести обзор современных достижений в отрасли, оценить конкурентоспособность промышленной продукции и факторы, ее определяющие.

В разделе 1. «Подготовка исходных компонентов, пресс-формы, технологической оснастки и корпуса двигателя. Получение топливной массы» рекомендуется особое внимание уделить задачам подготовки исходных компонентов и технологической оснастки, следует рассмотреть применяемые в отрасли исходные компоненты и материалы с точки зрения обеспечения воспроизводимости свойств и качества изделий.

В разделе 2. «Получение топливной массы» рекомендуется подробно рассмотреть и провести сравнительный анализ способов изготовления смесевых наполненных компози-

ций, оценить их результативность и продемонстрировать эффективность на примерах реального производства. На лабораторных занятиях следует рассмотреть влияние условий смешения на реологические и механические свойства готовых смесевых композиций, а также выявить связь между показателями качества исходного сырья со свойствами готовых композиций. Рекомендуется постоянно демонстрировать и подчеркивать необходимость строгого соблюдения технологических регламентов на всех стадиях технологического процесса производства изделий.

В разделе 3. «Технологические процессы формования изделий» необходимо акцентировать внимание на влиянии реологических свойств композиции и условий заполнения изложницы на качество готового изделия. Особое внимание следует уделить математическому моделированию процесса отверждения композиций и влиянию условий отверждения на свойства сшитых композиций. На лабораторных занятиях, на конкретных примерах следует рассмотреть применяемые в полимерной отрасли методы оценки кинетических параметров процесса отверждения и их влияние на скорость, и завершенность процесса изготовления изделий с необходимым комплексом свойств.

В разделе 4. «Завершающие операции» необходимо подробно рассмотреть виды дефектов, причины их возникновения и методы оценки качества изделий, акцентировать внимание на недопустимости наличия дефектов в объеме готовых изделий при их эксплуатации. Следует уделить внимание особенностям технологии бронирования вкладных и прочноскрепленных изделий, рецептуре бронирующих составов и условиям их отверждения.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют образцы изделий из полимерных материалов и изделий использующихся отрасли, а также реальную нормативную документацию. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office), в т.ч. видеоклипы, отражающие технологические процессы переработки смесевых композиций. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу **«Технология смесевых энергонасыщенных материалов»** при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к подготовке образцов, проведению экспериментов и обработке результатов для получения достоверных величин определяемых свойств. Студенты должны понимать, что свойства, которые они определяют в практикуме, связаны с условиями эксплуатации полимерных материалов в различном температурном диапазоне. При защите лабораторных работ необходимо спрашивать теоретические основы определения эксплуатационных свойств, а также примерный уровень таких свойств для различных типов смесевых полимерных материалов и изделий.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия),	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому
---	--------------------	---	---

		ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00 С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

		Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
7	Справочно-правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУ-За».</p>
11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.</p>

12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotecaccess</p>	
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза.</p> <p>Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>
17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отрас-</p>

	<p>SpringerNature</p>	<p>Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<p>лям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	<p>База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>

20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. по Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Коро-	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая,

	левское химическое общество)	(Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access	аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
--	------------------------------	---	---

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

- ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
 9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
 10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
 11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
 - Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
 - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «теория технологических процессов» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Помещение для выполнения лабораторных работ оборудованное вытяжными шкафами, приточной и вытяжной вентиляцией. При выполнении лабораторных работ необходимо использовать следующие приборы: аналитические весы, смеситель полимерных композиций СЛ-4, лабораторные вальцы, вискозиметры «Реотест», реовискометр Гепплера и РВ-8. Разрывная машина Р-5, прибор СМП-РХТУ, ТМА, ДСК.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы полимерных изделий.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками стекол и стеклоизделий.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Подготовка исходных компонентов, пресс-формы, технологической оснастки и корпуса двигателя.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – системы классификации производимых промышленностью смесевых композиций; -теоретические основы построения составов энергоемких смесевых материалов – теоретические основы построения составов энергоемких смесевых материалов; принципы подбора компонентов и зависимость важнейших свойств энергоемких смесевых материалов от природы и соотношения компонентов, плотности и структуры заряда, от внешних условий <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать информацию об энергоемких смесевых материалах, определять их область применения в зависимости от состава, а также предлагать рецептуры составов для определённой области применения <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современной информацией по компонентам, рецептурам, технологиям получения и областям применения смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом; 	
<p>Раздел 2. Получение топливной массы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и важнейшие свойства смесевых энергонасыщенных материалов наиболее часто применяемых в промышленных, военных и технических целях; – системы классификации производимых промышленностью смесевых взрывчатых веществ; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – прогнозировать пути совершенствования энергоемких смесевых материалов в плане эффективности, экономичности и безопасности по компонентной базе, составу, структуре, технологиям получения, снаряжения, применения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета важней- 	<p>Оценка за контрольную работу №1 по разделам 1-2</p>

	ших характеристик и знанием методов экспериментального определения характеристик смесевых энергонасыщенных материалов, входящих в технические требования на готовую продукцию;	
Раздел.3. Формование и отверждение изделий	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии производства, снаряжения и применения, физико-химические и взрывчатые свойства применяемых энергоемких смесевых материалов, пути их совершенствования <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать информацию об энергоемких смесевых материалах, определять их область применения в зависимости от состава, а также предлагать рецептуры составов для определённой области применения; – прогнозировать пути совершенствования энергоемких смесевых материалов в плане эффективности, экономичности и безопасности по компонентной базе, составу, структуре, технологиям получения, снаряжения, применения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с совершенствованием технологии получения и применения смесевых энергоемких материалов. 	
Раздел.4. Завершающие операции	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы распрессовки и контроля качества изделий полученных по смесевой технологии <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать требования к качеству смесевых материалов определять эффективные пути их улучшения; – применять современные научно-технические достижения для решения проблем смесевой технологии. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками изучения, обобщения и анализа информации по вопросам, связанным с совершенствованием технологии получения и применения смесевых энергоемких материалов. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 по разделам 3-4</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Технология смесевых энергонасыщенных материалов"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"**
(Код и наименование специальности)

**Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твер-
дых ракетных топлив"**
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изме- нения/ допол- нения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения измене- ния/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**"Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных
материалов и изделий"**

**Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"**

**Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"**

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Д.В. Плешаковым
ассистентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
В.А. Сизовым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	12
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен (10 семестр))	14
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
9.1.	Рекомендуемая литература	16
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	16
10.	Методические указания для обучающихся	17
10.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
10.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
11.	Методические указания для преподавателей	18
11.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
11.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	28
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	28
14.	Требования к оценке качества освоения программы	29
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий", рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина "Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий" относится к вариативной части учебного плана (Б1.В.08). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, технической термодинамики и теплотехники, механики, электротехники, деталей машин и аппаратов, а также по специальным дисциплинам "Технология переработки энергонасыщенных материалов" и "Технология смесевых энергонасыщенных материалов".

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний основ и особенностей проектирования предприятий по производству энергонасыщенных материалов (ЭМ), специфических требований, учитываемых при создании проекта.

Задача дисциплины – формирование у обучающихся системных углублённых знаний в области проектирования; понимания перспективных направлений проектирования оборудования для изготовления энергетических материалов, представлений о поиске новых технических решений при проектировании химико-технологических объектов.

Дисциплина "Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий" преподаётся в 10 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий" при подготовке специалистов по специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

- способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);
- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Профессиональных:

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способность проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2);
- способность добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем

- месте (ПК-3);
- способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);
- способность к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

Профессионально-специализированных:

- способность управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные особенности проектирования предприятий по производству энергонасыщенных материалов;
- основные этапы внедрения научных разработок в производство;
- принципы составления технического задания на проектирование опытной или пилотной установки, состав исходных данных для проектирования;
- принципы выбора схемы производства;
- методы составления теплового и материального баланса, расчета массообменных аппаратов для экстракции и процессов сушки;
- основные способы очистки и обезвреживания сточных вод, регенерации кислот и растворителей.

уметь:

- использовать полученные знания для решения конкретных задач при проектировании производства энергонасыщенных материалов);

владеть:

- навыками по подготовке исходных данных для проектирования, составлению материального и теплового баланса, выбору технологической схемы производства ЭМ.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1.33	48
Лекции (Лек)	0.67	24
Практические занятия (ПЗ)	0.66	24
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1.67	60
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, написание реферата	1,67	60
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Экзамен	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1.33	36
Лекции (Лек)	0.67	18
Практические занятия (ПЗ)	0.66	18
Лабораторные занятия (Лаб)	-	–
Самостоятельная работа (СР):	1.67	45
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Практ. занятия	Самост. работа
1.	Раздел 1. Промышленный технологический комплекс	16	4	2	10
1.1.	Состав технологического комплекса.	7	2	-	5
1.2.	Разработка директивного технологического процесса.	9	2	2	5
2.	Раздел 2. Поиск новых технических решений при проектировании химико-технологических объектов	18	4	4	10
2.1.	Алгоритм поиска новых технических решений.	9	2	2	5
2.2.	Генеральный план.	9	2	2	5
3.	Раздел 3. Оборудование для получения нитроэфиров	36	8	8	20
3.1.	Общие требования к оборудованию и аппаратам. Нитроэфирные пластификаторы.	6	2	-	4
3.2.	Аппараты для подготовки целлюлозы и ее нитрации.	15	3	4	8
3.3.	Аппараты для стабилизации и измельчения нитроцеллюлозы.	15	3	4	8
4.	Раздел 4. Оборудование для получения порохов	38	8	10	20
	Итого:	108	24	24	60
	Экзамен	36			
	Всего часов	144			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Промышленный технологический комплекс.

1.1. Состав технологического комплекса. Задачи, решаемые технологом при проектировании технологического процесса и оборудования. Характер производства периодический, полунепрерывный, непрерывный. Гибкость производства. Общие требования к промышленному технологическому комплексу, его размещению.

1.2. Разработка директивного технологического процесса. Основные исходные документы при разработке директивного технологического процесса, их краткое содержание. Этапы разработки технологического процесса. Типовое содержание директивного технологического процесса.

Раздел 2. Поиск новых технических решений при проектировании химико-технологических объектов.

2.1. Алгоритм поиска новых технических решений при разработке технологических схем и оборудования. Принципы декомпозиции. Формирование критериев для оценки качества создаваемой технологической схемы. Синтез технологической системы.

2.2. Генеральный план. Задачи, решаемые с его помощью. Архитектурно-пространственная организация проектируемого предприятия. Основные типы производственных зданий.

Раздел 3. Оборудование для получения нитроэфиров.

- 3.1 Общие требования к оборудованию и аппаратам. Аппараты для перемешивания жидкостей. Смесители кислот. Нитрационные аппараты для производства жидких нитроэфиров. Краткие технические характеристики нитраторов разной производительности.
- 3.2 Аппараты для подготовки целлюлозы и ее нитрации. Аппараты для резки рулонной бумаги и разрыхления волокнистой целлюлозы. Аппараты для отделения отработанных кислот и промывных вод от волокнистых и жидких продуктов. Круговой аппарат НУОК. Сепараторы. Центрифуги.
- 3.3 Аппараты для стабилизации и измельчения нитроцеллюлозы. Трубчатый автоклав для предварительной стабилизации нитроцеллюлозы. Устройство трубчатого автоклава и его узлов. Устройство аппаратов для измельчения нитроцеллюлозы, принцип действия. Недостатки, преимущества. Технические характеристики. Коническая мельница РК-01. Дисковая мельница Кузьмина.

Раздел 4. Оборудование для получения порохов.

Аппараты для получения порохов баллиститного типа. Оборудование для получения пироксилиновых порохов. Оборудование для приготовления и переработки топливных масс смесового типа. Аппараты типа "пьяная бочка". Двухкаскадные смесители непрерывного действия.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате изучения дисциплины обучающийся должен:	Раздел			
		1	2	3	4
	Знать:				
1.	– основные особенности проектирования предприятий по производству энергонасыщенных материалов;	+	+		
2.	– основные этапы внедрения научных разработок в производство;	+	+		
3.	– принципы составления технического задания на проектирование опытной или пилотной установки, состав исходных данных для проектирования;	+	+		
4.	– принципы выбора схемы производства;			+	+
5.	– методы составления теплового и материального баланса, расчета массообменных аппаратов для экстракции и процессов сушки;			+	+
6.	– основные способы очистки и обезвреживания сточных вод, регенерации кислот и растворителей.			+	+
	Уметь:				
7.	– использовать полученные знания для решения конкретных задач при проектировании производства энергонасыщенных материалов;	+	+	+	+
	Владеть:				
8.	– навыками по подготовке исходных данных для проектирования, составлению материального и теплового баланса, выбору технологической схемы производства ЭМ;	+	+	+	+
	Освоить компетенции:				
	Общепрофессиональные компетенции:				
9.	– способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);			+	+
10.	– способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).	+	+		

Профессиональные компетенции:					
11.	– способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);		+	+	+
12.	– способность проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2);			+	+
13.	– способность добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);	+	+		
14.	– способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);	+	+	+	+
15.	– способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).	+	+		
Профессионально-специализированные компетенции:					
16.	– способность управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);			+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 24 часа в 10 семестре.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Директивный технологический процесс	2
2	2	Генеральный план	4
3	3	Оборудование производства нитроцеллюлозы	4
4	3	Оборудование производства нитроэфирных пластификаторов	4
5	4	Оборудование производства порохов на основе нитроцеллюлозы	6

6	4	Оборудование производства твердых топлив на основе неорганических окислителей	4
---	---	---	---

....

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объёме 60 час, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в объёме 60 час. На подготовку к экзамену отводится 35,6 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекционных занятиях учебного материала;
- подготовку к контрольным работам по тематике дисциплины на основе проработки рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике дисциплины;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 10 семестре предусмотрено 4 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 60 баллов, по 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 7 баллов за первый вопрос и 8 баллов за второй.

Вопрос 1.1.

1. Директивный технологический процесс.
2. Состав технологического комплекса.
3. Задачи, решаемые технологом при проектировании технологического процесса и оборудования.
4. Специфические особенности оборудования заводов для производства ТРТ и порохов.
5. Общие требования к промышленному технологическому комплексу, его размещению.
6. Основные исходные документы при разработке директивного технологического процесса, их краткое содержание.

Вопрос 1.2.

1. Постановка задачи проектирования и формирование критериев качества создаваемого объекта.
2. Эвакуация из производственных зданий и помещений.
3. Этапы разработки технологического процесса.
4. Горизонтальное и вертикальное планирование технологического комплекса.
5. Характер производства: периодический, полунепрерывный, непрерывный.
6. Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 7 баллов за первый вопрос и 8 баллов за второй.

Вопрос 2.1.

1. Генеральный план.
2. Алгоритмы поиска новых технических решений при разработке технологических систем.
3. Обоснование состава технологической системы и ее декомпозиция.
4. Составление матрицы возможных вариантов и выбор оптимального варианта облика технологической системы.
5. Принципы декомпозиции. Декомпозиция химического предприятия.
6. Принципы декомпозиции. Декомпозиция цеха химического предприятия.

Вопрос 2.2.

1. Формирование критериев для оценки качества создаваемой технологической схемы.
2. Вес критериев качества.
3. Синтез технологической системы.
4. Архитектурно-пространственная организация проектируемого предприятия.
5. Оценка влияния промышленного предприятия на окружающую среду.
6. Гибкость производства.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 7 баллов за первый вопрос и 8 баллов за второй.

Вопрос 3.1.

1. Нитрационные аппараты для производства жидких нитроэфиров.
2. Смесители кислот.
3. Сепараторы.
4. Краткие технические характеристики нитраторов разной производительности.
5. Круговой аппарат НУОК.
6. Трубчатый автоклав.

Вопрос 3.2.

1. Аппараты для измельчения и рыхления целлюлозы.
2. Коническая мельница РК-01.
3. Автоматическая центрифуга АГМ-1800.
4. Мельница ДМК.
5. Голландер.
6. Аппараты для резки рулонной бумаги и разрыхления волокнистой целлюлозы.
7. Аппараты для отделения отработанных кислот и промывных вод от волокнистых и жидких продуктов.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса: 7 баллов за первый вопрос и 8 баллов за второй.

Вопрос 4.1.

1. Мешатель непрерывного действия НМ-2.
2. Аппараты для получения пороховых масс баллиститного типа.
3. Смеситель непрерывного действия (СНД).
4. Двухвальный мешатель.
5. Оборудование для получения пироксилиновых порохов.
6. Смеситель С-5.

Вопрос 4.2.

1. Аппараты для прессования (формования) порохов.
2. Водооборот промышленного предприятия.
3. Центрифуга ВГ-1000.
4. Шнековые аппараты для отжима пороховой массы от воды.
5. Вальц-машины.

6. Центрифуга-НГП-800.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (10 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (10 семестр – экзамен).

1. Директивный технологический процесс.
2. Специфические особенности оборудования заводов для производства ТРТ и порохов.
3. Генеральный план.
4. Алгоритм поиска новых технических решений при разработке технологических систем.
5. Круговой аппарат НУОК.
6. Постановка задачи проектирования и формирование критериев качества создаваемого объекта.
7. Обоснование состава технологической системы и ее декомпозиция.
8. Составление матрицы возможных вариантов и выбор оптимального варианта облика технологической системы.
9. Аппараты для прессования (формования) порохов.
10. Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
11. Шнековые аппараты для отжима пороховой массы от воды.
12. Основные типы производственных зданий.
13. Вальц-машины.
14. Эвакуация из производственных зданий и помещений.
15. Аппараты для получения пороховых масс баллистического типа.
16. Предотвращение распространения пожара.
17. Принципы декомпозиции. Декомпозиция химического предприятия. Декомпозиция цеха химического предприятия.
18. Формирование критериев для оценки качества создаваемой технологической схемы. Вес критериев качества.
19. Синтез технологической системы.
20. Архитектурно-пространственная организация проектируемого предприятия.
21. Оборудование для получения пироксилиновых порохов.
22. Краткие технические характеристики нитраторов разной производительности.
23. Водооборот промышленного предприятия.
24. Оценка влияния промышленного предприятия на окружающую среду.
25. Общие требования к промышленному технологическому комплексу, его размещению.
26. Основные исходные документы при разработке директивного технологического процесса, их краткое содержание.
27. Этапы разработки технологического процесса.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для экзамена (10 семестр)

Экзамен по дисциплине "Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий" проводится в 10 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для

экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: по 20 баллов каждый вопрос. Общая оценка освоения дисциплины складывается путем суммирования оценок текущего контроля по всем четырём разделам и ответа на экзамене. Максимальная оценка – 100 баллов.

Пример билета для экзамена:

<p><i>"Утверждаю"</i> <i>Зав. кафедрой ХТВМС</i></p> <p>_____ <i>А.П. Денисюк</i></p> <p>"__" _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра ХТВМС 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий</p>
<p style="text-align: center;">Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Круговой аппарат НУОК.2. Архитектурно-пространственная организация проектируемого предприятия.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Кожух М.С. Фальковский М.Г. Нестандартное оборудование заводов по производству ракетных топлив и порохов.- М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000.- 163 с

Б. Дополнительная литература

1. Жигарев В.Г., Китаев Г.И. Оборудование производства энергонасыщенных материалов.- М.: МГУИЭ, 2001.- 265 с.
2. Смирнов Л.А. Оборудование XXI века для производства энергетических конденсированных систем. М.: МГУИЭ, 1999. – 212 с.
3. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества.- М.: Машиностроение, 1988.-368 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал "Propellants, Explosives, Pyrotechnics". ISSN: 0721-3115.
- Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.

Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твёрдых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fcdt.ru>.
- <https://www.roscosmos.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru/upload/rkt.pdf>.
- <http://mzperm.ru/products/9>.
- <https://varvsn.mil.ru/folder/1855>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-

методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина "Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий" включает 5 разделов, каждый из которых имеет определённую логическую завершённость. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в соответствии с требованиями данной программы. Результаты выполнения контрольных

работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины ориентирована как на интерактивную работу обучающихся во время лекций, так и на самостоятельную работу обучающихся с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Целью самостоятельной работы является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора обучающихся в области производства энергонасыщенных материалов военного и гражданского назначения с использованием уникального оборудования, проектирования заводов с учетом всех современных требований по безопасности, охране труда, производительности.

При освоении дисциплины обучающийся должен руководствоваться творческим аналитическим подходом к собранным материалам, исключая их простое перечисление и изложение.

Освоение дисциплины оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В процессе освоения теоретического курса в 10 семестре предусмотрен текущий контроль успеваемости в виде 4-х контрольных работ, оцениваемых по 15 баллов каждая. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала дисциплины заканчивается контролем его освоения в форме экзамена (максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов). Максимальная суммарная оценка на экзамене – 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина "Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий" изучается в 10 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что обучающиеся имеют определённую подготовку по основополагающим дисциплинам (технической термодинамике и теплотехнике, экологии, механике, процессам и аппаратам химических производств), а также по специальным дисциплинам технологического характера, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание

обучающихся на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине "Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий", является формирование у обучающихся широкого кругозора и эрудиции в области современных представлений о производстве энергонасыщенных материалов военного и гражданского назначения, современных аппаратах, используемых при изготовлении различных типов топлив, системных углублённых знаний в области изготовления энергонасыщенных материалов и изделий. Преподаватель должен акцентировать внимание обучающихся на комплексном подходе при разработке порохов и ТРТ, взаимосвязи энергетических и баллистических параметров энергонасыщенных материалов. При проведении занятий желательно обращаться к опыту ведущих отечественных предприятий, использовать их научно-информационные и рекламные материалы, проводить сравнительный анализ результатов инноваций на разных предприятиях отрасли.

Необходимой компонентой лекционных занятий по дисциплине является использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники, включающего в себя технологические схемы производства, схемы аппаратов. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать обучающимся дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать обучающихся к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в

электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»,

		<p>зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>

		<p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1- 2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1- 2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>

6	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	<p>Справочно-правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	<p>Справочно-правовая система Гарант»</p>	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий" проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающихся.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Не предусмотрены.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине, справочные материалы, факультетская спецбиблиотека книжных изданий, журналов и диссертационных работ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<p>Раздел 1. Промышленный технологический комплекс</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные особенности проектирования предприятий по производству энергонасыщенных материалов; - основные этапы внедрения научных разработок в производство; - принципы составления технического задания на проектирование опытной или пилотной установки, состав исходных данных для проектирования <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для решения конкретных задач при проектировании производства энергонасыщенных материалов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по подготовке исходных данных для проектирования, составлению материального и теплового баланса, выбору технологической схемы производства ЭМ. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Поиск новых технических решений при проектировании химико-технологических объектов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные особенности проектирования предприятий по производству энергонасыщенных материалов; - основные этапы внедрения научных разработок в производство; - принципы составления технического задания на проектирование опытной или пилотной установки, состав исходных данных для проектирования <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для решения конкретных задач при проектировании производства энергонасыщенных материалов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по подготовке исходных данных для проектирования, составлению материального и теплового баланса, выбору технологической схемы производства ЭМ. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Оборудование для получения нитроэфиров</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы выбора схемы производства; - методы составления теплового и материального баланса, расчета массообменных аппаратов для экстракции и процессов сушки; - основные способы очистки и обезвреживания сточных вод, регенерации кислот и растворителей. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для решения конкретных задач при проектировании производства энергонасыщенных материалов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по подготовке исходных данных для проектирования, составлению материального и теплового баланса, выбору технологической схемы производства ЭМ.. 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Оборудование для получения порохов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы выбора схемы производства; - методы составления теплового и материального баланса, расчета массообменных аппаратов для экстракции и процессов сушки; - основные способы очистки и обезвреживания сточных вод, регенерации кислот и растворителей. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для решения конкретных задач при проектировании производства энергонасыщенных материалов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по подготовке исходных данных для проектирования, составлению материального и теплового баланса, выбору технологической схемы производства ЭМ. 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (10 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (10 семестр)</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий"**

основной образовательной программы

18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"

(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и

твердых ракетных топлив"

(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Научно-исследовательский практикум"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., заведующим кафедрой химии и технологии высокомолекулярных соединений

А.П. Денисюком,

ассистентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений

В.А. Сизовым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические и лабораторные занятия	11
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
6.2.	Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	12
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.1.	Рекомендуемая литература	14
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	14
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
11.1	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	26
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	26
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	29
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий", рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра (9 семестр).

Дисциплина "Научно-исследовательский практикум" относится к дисциплинам специализации вариативной части учебного плана (Б1.В.09). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области общетеоретических курсов органической, аналитической и физической химии, а также профилирующих курсов специализации №2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" специальности "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий": "Химическая физика", "Теория технологических процессов", "Химия полимеров", "Физика полимеров", "Технология переработки ЭНМ", "Технология смесевых ЭНМ".

Цель дисциплины – формирование у студентов навыков научно-исследовательской работы с использованием современных методов получения и исследования комплекса специальных свойств высоконаполненных полимерных энергонасыщенных композиций и материалов (энергетических, баллистических, термических, физико-химических, механических, технологических и др.).

Задача дисциплины – ознакомление обучающихся со способами производства и подготовка обучающихся этой специальности к работе в научно-исследовательских институтах и предприятиях оборонных отраслей промышленности и в лабораториях, занимающихся разработкой полимерных композитов и изучением их свойств.

Дисциплина "Научно-исследовательский практикум" преподаётся в 9 семестре. Контроль успеваемости обучающихся ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Научно-исследовательский практикум" при подготовке специалистов по специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических

процессов (ПК-11);

способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);

способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные принципы организации научно-исследовательских работ, этапы при их выполнении;
- существующий арсенал физико-химических методов исследования и анализа, используемый при выполнении научной работы в области химии, технологии и исследования свойств энергонасыщенных материалов;
- методы термодинамического расчёта энергетических характеристик и состава продуктов горения порохов и ТРТ.

уметь:

- использовать полученные знания для решения конкретных задач синтеза энергонасыщенных материалов с заданными свойствами, при разработке технологии их получения, при определении основных физических, аналитических и специальных характеристик энергонасыщенных материалов;

владеть:

- методами поиска информации для оценки современного уровня техники в области энергонасыщенных материалов (журналы, монографии, справочные издания, энциклопедии, электронные базы данных);
- методами физико-химического анализа для определения комплекса свойств энергонасыщенных материалов;
- методикой термодинамического расчёта энергетических характеристик и состава продуктов горения порохов и ТРТ с помощью программного комплекса "REAL".

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	112
Лекции (Лек)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	3,11	112
Самостоятельная работа (СР):	2,89	104
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, написание реферата	2,88	103,8
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	84
Лекции (Лек)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	3,11	84
Самостоятельная работа (СР):	2,89	78
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,88	77,85
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов		
		Всего	Лаб. работы	Самост. работа
1.	Раздел 1. Методы сбора информации для обеспечения обоснованной постановки научно-исследовательской работы и обеспечения её выполнения	16	8	8
2.	Раздел 2. Физико-химические методы исследования энергонасыщенных материалов	24	16	8
3.	Раздел 3. Новые тенденции в исследовании специальных свойств энергонасыщенных материалов	32	16	16
4.	Раздел 4. Новые направления в синтезе и технологии энергонасыщенных соединений	32	16	16
5.	Раздел 5. Индивидуальная научно-исследовательская работа	112	56	56
	Итого:	216	112	104
	Всего часов	216		

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Методы сбора информации для обеспечения обоснованной постановки научно-исследовательской работы и обеспечения её выполнения.

Общие требования к информации, необходимой для обеспечения научно-исследовательской работы: должна соответствовать поставленной цели, носить исчерпывающий характер, охватывать последние достижения в данной области.

Основные источники информации: периодические издания, справочники, электронные базы данных.

Общие источники информации:

Реферативные журналы.

Отечественные специализированные журналы и издания, публикующие материалы по тематике кафедры: "Боеприпасы XXI век", "Боеприпасы и спецхимия", "Физика горения и взрыва", "Химическая физика", "Кинетика и катализ", "Химическая технология", "Известия РАН. Серия химическая", "Высокомолекулярные соединения", "Пластмассы", "Каучук и резина" и др. Труды научно-технических конференций.

Иностранные специализированные журналы и издания, публикующие материалы по тематике кафедры: "Propellants, Explosives, Pyrotechnics", "Journal of the Hazardous Materials", "Journal of the Energetic Materials", "Combustion and Flame", "European Polymer Journal", "Polymer Engineering and Science", "Journal of Polymer Science: Part B: Polymer Physics", "Rubber Chemistry and Technology" и др.

Справочники и энциклопедии:

1. Encyclopedia of explosives and related items /Под ред. В.Т. Fedoroff , О.Е. Sheffield// US army research and development command TACOM, ARDEC. Warheads, energetics and combat support centr. Picatinni Arsenal, New Jersey, USA. –1960. –V.1. –799 p. —1962. –V.2. –645 p.– 1966. –V. 3. –558 p. –1969. –V. 4. –1029 p. –1972. –V.5. –784 p.– 1974.. –V.6. –840 p. – 1975. –V.7. –637 p. –1978. –V.8. –1005 p. –1980. –V.9. – 911 p. – 1983. – V. 10. –783 p.

2. Энергетические конденсированные системы /Краткий энциклопедический словарь.// М. Янус-К, 1999. –595 с.

3. Большой справочник резинщика. Ч.1, 2 / Под ред. Резниченко С.В., Морозова Ю.Л. // М.: Изд. центр "Техинформ" МАИ. 2012. – 744 с.

4. Энциклопедия полимеров. Ред. коллегия: Каргин В.А. (глав. ред.) [и др.] / Т. 1-3. 1976.

Электронные базы данных:

1. База данных по термодинамическим свойствам энергонасыщенных материалов Фраунhoferовского института химической технологии (ICT).

2. База данных по свойствам и стационарному горению энергонасыщенных материалов - FLAME (РХТУ им Д.И.Менделеева).

3. База данных по чувствительности энергонасыщенных материалов к различного рода механическим воздействиям – HAZARD (РХТУ им. Д.И.Менделеева).

Раздел 2. Физико-химические методы исследования энергонасыщенных материалов.

Краткая характеристика возможностей каждого из содержащихся в программе метода исследования свойств порохов и ТРТ.

Использование ИК-спектроскопии для идентификации энергонасыщенных соединений и полимерных связующих. Характеристические частоты основных энергосодержащих групп: NO₂, NO, N₃, а также C=O и др. Влияние атома, связанного с нитрогруппой, на положение этих частот – различие в полосах симметричных и антисимметричных колебаний C-нитросоединений, N-нитросоединений, нитроэфиров, гемдинитросоединений. ИК-спектры полиазотистых гетероциклов.

Использование методов определения параметров термического разложения (дифференциально-термический анализ, дифференциально-сканирующая калориметрия, термическое разложение в приборах Бурдона, определение температуры вспышки в неизотермических условиях, определение времени задержки вспышки в зависимости от температуры) и горения (определение скорости горения и зависимости её от давления и начальной температуры в приборе постоянного давления и манометрической бомбе).

Использование методов электронной сканирующей микроскопии для изучения структуры образцов пороха, а также поверхности образцов, погашенных методами теплоотвода в подложку и сбросом давления.

Использование методов газо-жидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии для анализа и идентификации продуктов распада и горения.

Использование методов дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравиметрии для определения термодинамических характеристик и анализа энергонасыщенных материалов.

Использование метода определения распределения температуры в волне горения методом микротермопар.

Использование методов реометрии для определения технологических свойств и кинетики отверждения энергонасыщенных материалов.

Использование методов оценки временных зависимостей прочности на приборе для структурно- механических исследований полимеров (СМИП-РХТУ) для прогнозирования длительной работоспособности энергонасыщенных материалов.

Использование методов термомеханического анализа для оценки температурного диапазона эксплуатации, гарантийных сроков хранения и температурных режимов изготовления энергонасыщенных материалов.

Использование метода одноосного растяжения для определения деформационно-прочностных свойств энергетических материалов в широком диапазоне температур □50оС.

Использование дифференциальной сканирующей калориметрии для оценки фазовой устойчивости энергетических материалов, изучения процессов кристаллизации, плавления и стеклования отдельных компонентов и композиций на их основе.

Использование метода термогравиметрического анализа для оценки летучести и расчета давления пара компонентов энергетических материалов.

Использование диффузионного микрометода для оценки совместимости компонентов энергетических материалов.

Раздел 3. Новые тенденции в исследовании специальных свойств энергонасыщенных материалов.

а) термодинамический метод исследования структуры волны горения " ЭМ с одновременным изучением структуры и состава погашенных образцов пороха и состава газообразных продуктов горения.

б) исследование нестационарного горения при изменяющемся давлении.

в) исследование температурной чувствительности скорости горения ЭМ, предназначенных для интенсификации добычи нефти в широком диапазоне изменения начальной температуры заряда.

г) исследование тепловых эффектов взрывчатого превращения энергонасыщенных материалов, состава конденсированных и газообразных продуктов взрыва.

д) регулирование реологических и механических свойств высоконаполненных энергонасыщенных материалов с помощью новых модифицирующих добавок.

ж) использование комплексного подхода в изучении взаимосвязи структуры полимерных материалов и пластификаторов и их физико-химических свойств (совместимость, физико-механические, термомеханические и др.) для разработки энергонасыщенных материалов, предназначенных для эксплуатации в арктических условиях.

з) использование смесей полимеров различной природы для регулирования структурно-механических свойств термообратимых связующих энергонасыщенных материалов.

Раздел 4. Новые направления в синтезе и технологии энергонасыщенных соединений.

Синтез и использование новых модификаторов на основе стеариновой кислоты для создания новых высоконаполненных, в том числе негорючих, полиолефиновых композиций широкого назначения.

Использование углеродных нанотрубок в качестве компонента комбинированных катализаторов горения ЭМ различного состава и назначения.

Регулирование реологических и механических свойств высоконаполненных энергонасыщенных материалов с помощью новых модифицирующих добавок.

Раздел 5. Индивидуальная научно-исследовательская работа.

Тематика индивидуальных научно-исследовательских работ (ИНИР) определяется основными научными направлениями работы кафедры и включает исследования по синтезу и технологии полимерных композитов, порохов и ТРТ, процессам горения и детонации и каталитическим процессам. Темы ИНИР утверждаются на заседании кафедры. Результаты ИНИР оформляются в виде отчета, который защищается студентом на заседании кафедры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	Раздел				
		1	2	3	4	5
	<i>Знать:</i>					
1	- основные принципы организации научно-исследовательских работ, этапы при их выполнении;	+	+	+	+	+
2	- существующий арсенал физико-химических методов исследования и анализа, используемый при выполнении научной работы в области химии, технологии и исследования свойств энергонасыщенных материалов;	+	+	+	+	+
3	- методы термодинамического расчёта энергетических характеристик и состава продуктов горения порохов и ТРТ.	-	-	+	-	+
	<i>Уметь:</i>					
4	- использовать полученные знания для решения конкретных задач синтеза энергонасыщенных материалов с заданными свойствами, при разработке технологии их получения, при определении основных физических, аналитических и специальных характеристик энергонасыщенных материалов;	-	+	+	+	+
	<i>Владеть:</i>					
5	- методами поиска информации для оценки современного уровня техники в области энергонасыщенных материалов (журналы, монографии, справочные издания, энциклопедии, электронные базы данных).	+	-	-	-	+
6	- методами физико-химического анализа для определения комплекса свойств энергонасыщенных материалов	-	+	+	-	+
7	- методикой термодинамического расчёта энергетических характеристик и состава продуктов горения порохов и ТРТ с помощью программного комплекса "REAL"	-	-	+	+	+
	<i>Общепрофессиональные компетенции:</i>					
8	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+	+	+	+
	<i>Профессиональные компетенции:</i>					
9	– способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);	-	+	+	+	-
10	– способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);	-	+	+	+	-
11	- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);	+	-	-	-	+
12	- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);	-	+	+	+	-
13	- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);	-	+	+	+	+

14	- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);	+	-	-	-	+
----	--	---	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы заключаются в наработке обучающимися экспериментальных данных при выполнении научно-исследовательской работы в научных лабораториях кафедры ХТВМС РХТУ им. Д.И. Менделеева или других профильных организаций (ИОХ РАН, ИХФ РАН, ФЦДТ «СОЮЗ», и др.) по индивидуальной тематике. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности с учётом темы будущей выпускной квалификационной работы специалиста. Индивидуальная научно-исследовательская работа (ИНИР) выполняется под руководством преподавателей кафедры ХТВМС РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

Тематика индивидуальных научно-исследовательских работ (ИНИР) определяется основными научными направлениями работы кафедры и включает исследования по синтезу и технологии полимерных композитов, порохов и ТРТ, процессам горения и детонации и каталитическим процессам. Темы ИНИР утверждаются на заседании кафедры. Результаты ИНИР оформляются в виде отчета, который защищается студентом на заседании кафедры.

1. Исследование физико-химических свойств новых компонентов энергетических материалов;
2. Исследование характеристик пожаротушащих топлив;
3. Изучение светотехнических характеристик фейерверочных композиций;
4. Исследование влияния рецептурных особенностей на комплекс физико-механических характеристик твердого топлива;
5. Влияние дозы технологического облучения на структурно-механические свойства и термическую стабильность сополимеров этилен-тетрафторэтилен;
6. Исследование термодинамической устойчивости связующих на основе низкомолекулярных каучуков с пластификаторами для энергетических материалов с широким температурным диапазоном эксплуатации;
7. Влияние состава пороха на параметры горения;
8. Изучение влияния катализаторов горения на термическое разложение энергетических материалов;
9. Изучение закономерностей горения баллиститных топлив при высоких давлениях;
10. Изучение влияния повышенных температур на эксплуатационные характеристики составов;
11. Влияние химического строения эластомеров на их термодинамическую совместимость с пластификаторами;
12. Разработка отечественных негорючих полимерных композиций для кабельной техники;
13. Оптимизация технологических и эксплуатационных параметров пожаротушащих композиций методом проходного прессования;

14. Влияние катализаторов на закономерности горения низкотемпературных порохов;
15. Изучение состава продуктов, выделяющихся при термостатировании композиций;
16. Изучение термической устойчивости компонентов топлив;
17. Изучение действия добавок на термическое разложение нитроцеллюлозы;
18. Изучение действия добавок на термическое разложение нитроэфирных пластификаторов;
19. Исследование физико-химических свойств новых энергетических пластификаторов;
20. Регулирование температурной зависимости топлив;
21. Влияние природы наполнителя на свойства полимерных композиций.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Научно-исследовательский практикум" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объёме 108 часов, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в объёме 108 часов.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний и подготовки к зачету, и предусматривает:

1. поиск и изучение научно-технической информации по теме исследования;
2. составление аналитического обзора по теме исследования;
3. обработка экспериментальных результатов, их анализ, интерпретация, обобщение результатов исследования;
4. написание отчета, подготовка доклада и презентации.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные средства по ИНИР предназначены для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы Научно-исследовательского практикума, а также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций. Комплект оценочных средств по ИНИР включает:

- оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание методик выполнения эксперимента, фактического материала по теме исследования, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;
- оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных опроса. Максимальная оценка за контрольные опросы – 50 баллов за каждый.

Контрольный опрос №1

- Представление программы научного исследования.
- Анализ аналитического обзора по теме исследования.

- Актуальность выполняемой работы.
- Обоснование выбора и характеристика применяемых методов исследования.

Контрольный опрос №2

- Анализ полученных экспериментальных результатов.
- Соответствие содержания отчета программе исследования.
- Содержание презентации научно-исследовательской работы.

8.3. Итоговый контроль освоения дисциплины.

По результатам текущего контроля проставляется зачет. Максимальная сумма баллов за выполнение ИНИР - 100 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Налетов А. Ю. Основы научных исследований и проектирования [Текст]: методические указания по выполнению курсового проекта / М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012, 11 с.
2. Синдицкий В.П., Серушкин В.В. Термическое разложение энергетических материалов. Издательский центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва, 2012, 152 с.
3. Лямкин Д. И. Реологические и механические свойства наполненных полимерных композиций: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 95 с.
4. Жегров Е.Ф., Милёхин Ю.М., Берковская Е.В., Химия и технология баллистических порохов, твердых ракетных и специальных топлив. Т.1. Химия: Монография. М. РИЦ МГУП им. И. Федорова, 2011. – 400 с.

Б. Дополнительная литература

1. Денисюк А.П., Шепелев Ю.Г. Определение баллистических характеристик и параметров горения порохов и ТРТ: Лабораторный практикум. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 136 с.
2. Лотменцев Ю.М., Плешаков Д.В. Синтетические эластомеры - компоненты энергетических материалов. М.: РХТУ им.Д.И. Менделеева, 2007. - 108 с.
3. Фиошина М.А., Русин Д.Л. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив: учебное пособие; 2-е изд. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 264 с.
4. Кондриков Б.Н. Химическая термодинамика горения и взрыва. МХТИ, 1980. - 80 с.
5. Шидловский А.А. Основы пиротехники. М.: Машиностроение, 1973. – 321 с. Электронное издание. Электронная библиотека TWIRPX. <https://www.twirpx.com/file/119393/> (дата обращения 15.05.2020).
6. Лотменцев Ю.М., Плешаков Д.В., Крюков В.Н., Ермакова Т.Д. Методы оценки термодинамической совместимости пластифицированных полимеров: Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000. - 48 с.
7. Русин Д.Л., Фиошина М.А. Введение в реологию полимерных материалов, Учебное пособие, МХТИ, 1981. - 80 с.
8. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ.- М.: Оборонгиз, 1960.- 595 с.
9. Андреев К.К. Термическое разложение и горение взрывчатых веществ – М., Наука, 1966. – 348 с.
10. Рогов Н.Г., Груздев Ю.А. Физико-химические свойства порохов и твердых ракетных топлив: учебное пособие. СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2005. – 200 с.
11. Русин Д.Л. Основы комплексного модифицирования полимерных композитов, перерабатываемых проходным прессованием. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. 222 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал "Физика горения и взрыва". ISSN: 0430-6228.
- Журнал "Горение и взрыв". ISSN: 2305-9117.
- Журнал "Химическая физика". ISSN: 0207-401X.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Журнал "Известия Академии наук. Серия химическая" ISSN 0002-3353.

- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал "Пластические массы". ISSN: 0554-2901.
- Журнал "Высокомолекулярные соединения". ISSN: 2308-1120 (печатный), 2412-9844 (онлайн).
- Журнал "Каучук и резина". ISSN: 0022-9466.
- Журнал "Combustion and Flame". ISSN: 0010-2180.
- Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.
- Журнал "Propellants, Explosives and Pyrotechnics". ISSN: 1521-4087.
- Журнал "Journal of Propulsion and Power". ISSN: 0748-4658.
- Журнал "Thermochimica Acta". ISSN: 0059-6031.
- Журнал "International Polymer Science and Technology". ISSN: 1478-2405.

Электронные базы данных:

1. База данных по термодинамическим свойствам энергонасыщенных материалов Фраунховеровского института химической технологии (ICT).
2. База данных по свойствам и стационарному горению энергонасыщенных материалов - FLAME (РХТУ им Д.И.Менделеева).
- 3. База данных по чувствительности энергонасыщенных материалов к различного рода механическим воздействиям – HAZARD (РХТУ им. Д.И.Менделеева).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7>
(дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его практической работы при освоении дисциплины.

Учебная дисциплина «Научно-исследовательский практикум» включает 5 модулей, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность.

Индивидуальная научно-исследовательская работа начинается с выбора темы и составления программы исследования. Структуру и краткое содержание основных разделов работы планирует руководитель НИР. Контроль за выполнением плана работы осуществляется руководителем и на контрольных точках.

Обучающийся на основании изучения научно-технической литературы формулирует цель и задачи исследования. При составлении аналитического обзора по теме исследования следует пользоваться информацией, в том числе и из периодических источников.

Выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования обучающийся выбирает самостоятельно и обсуждает с руководителем ИНИР.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов обучающийся проводит самостоятельно.

Учебная дисциплина «Научно-исследовательский практикум» предусматривает подготовку и написание отчета по самостоятельно выполненной научной работе по выбранной теме. В отчет включаются сведения для составления аналитического обзора по теме ИНИР, а также полученные в ходе научно-исследовательской работы систематизированные экспериментальные данные. Целью выполнения научного исследования и подготовки отчета и презентации является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области химической технологии энергонасыщенных материалов, развитие творческого потенциала и

самостоятельного мышления. При подготовке отчета обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт выполнения научных экспериментов с привлечением различных методов исследования, изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных отчетов.

При оформлении отчета о научном исследовании следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за контрольные опросы. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается промежуточным контролем в форме зачета. Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, руководящих ИНИР, является выработка у обучающихся навыков выполнения научно-исследовательской работы и обобщения и обработки полученных результатов.

Научный руководитель ИНИР:

- совместно с обучающимся составляет программу научно-исследовательской работы и устанавливает календарные сроки ее проведения;
- согласовывает график проведения научно-исследовательской работы и осуществляет систематический контроль за ходом ее выполнения;
- рекомендует ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах;
- оказывает помощь по вопросам, связанным с прохождением научно-исследовательской работы и оформлением отчета;
- участвует в заседании кафедры по защите студентами ИНИР.

Выдавая задание с указанием темы научного исследования, направленного на решение конкретных научных задач по получению энергонасыщенных материалов и изучению их свойств, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- соблюдению мер техники безопасности при выполнении НИР с учетом работы с веществами повышенной опасности;
- постановке цели и определению задач исследования;
- выбору методов исследования для решения конкретных научных задач.

Необходимо обратить внимание на составление программы исследования и содержание основных разделов отчета о выполнении научно-исследовательской работы. Помочь обучающимся сформулировать цель и задачи исследования.

Следует уделить особое внимание анализу, интерпретации и обобщению результатов исследования; формулированию выводов по работе.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объёме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки»-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с</p>

		<p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p>	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>

6	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	<p>Справочно-правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	<p>Справочно-правовая система Гарант»</p>	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Учебная научно-исследовательская работа» проводятся в научных лабораториях кафедры ХТВМС РХТУ им. Д.И. Менделеева или других профильных организаций (ИОХ РАН, ИХФ РАН, ФЦДТ «СОЮЗ», и др.).

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Для выполнения научно-исследовательской работы используется оборудование, приборы и экспериментальные установки кафедры:

- приборы постоянного давления различного объема для определения скорости горения и температурного профиля в волне горения при давлении до 220 атм, давление создается компрессорами; приборы для определения скорости горения при давлении ниже атмосферного; манометрическая бомба для определения скорости горения при давлении до 4000-5000 атм.

Для изучения ЭМ в широком температурном интервале имеется морозильная камера (до -60°C) и множество термостатов, настроенных на различные температуры (до 210°C). Калориметрические установки для определения теплоты взрывчатого превращения.

Определение огнетушащей способности композиций проводится в разработанной на факультете установке, в соответствии с европейскими методиками испытания.

Для переработки топливных масс имеются лабораторные вальцы, ручные гидравлические прессы для глухого прессования ЭМ и гидравлический пресс с дистанционным управлением для проходного прессования ЭМ.

Изучение термической стабильности возможно манометрическим методом в манометрах Бурдона и калориметрическими методами с использованием приборов Mettler Toledo (ДСК и ТГА).

Изучение чувствительности ЭМ к различным внешним воздействиям: копры К-44-II и К-44-I для определения чувствительности к удару; копер К-44-III для определения чувствительности к трению.

Для изготовления полимерных композитов используется смеситель СЛ-4. Определение технологических и механических характеристик полимерных композиций (наполненных и ненаполненных) проводится на разрывных машинах, приборе Журкова, уникальной установке СМПП-РХТУ, определение вязкости проводится на вискозиметрах Геплера. Совместимость полимера с пластификатором изучается при помощи интерференционного микрометода.

Использование методов электронной сканирующей микроскопии для изучения структуры образцов пороха, а также поверхности образцов, погашенных методами теплоотвода в подложку и сбросом давления.

- вытяжные шкафы, химические столы, лабораторная посуда, защитные маски, сушильные шкафы КВС-100-250, аквадистиллятор ДЭ-4-2М, установки для титрования, термостаты, верхнеприводные и магнитные мешалки, химические реактивы, морозильная камера «Стинол».

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия при выполнении научно-исследовательских работ не используются.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине, справочные материалы, факультетская спецбиблиотека книжных изданий, журналов и диссертационных работ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Proffesional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)
4.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Методы сбора информации для обеспечения обоснованной постановки научно-исследовательской работы и обеспечения её выполнения</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации научно-исследовательских работ, этапы при их выполнении; - существующий арсенал физико-химических методов исследования и анализа, используемый при выполнении научной работы в области химии, технологии и исследования свойств энергонасыщенных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <p>методами поиска информации для оценки современного уровня техники в области энергонасыщенных материалов (журналы, монографии, справочные издания, энциклопедии, электронные базы данных).</p>	<p>Оценка за контрольный опрос №1 (9 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Физико-химические методы исследования энергонасыщенных материалов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации научно-исследовательских работ, этапы при их выполнении; - существующий арсенал физико-химических методов исследования и анализа, используемый при выполнении научной работы в области химии, технологии и исследования свойств энергонасыщенных материалов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для решения конкретных задач синтеза энергонасыщенных материалов с заданными свойствами, при разработке технологии их получения, при определении основных физических, аналитических и специальных характеристик энергонасыщенных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <p>методами физико-химического анализа для определения комплекса свойств энергонасыщенных материалов.</p>	<p>Оценка за контрольный опрос №1 (9 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Новые тенденции в исследовании специальных свойств энергонасыщенных материалов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации научно-исследовательских работ, этапы при их выполнении; - существующий арсенал физико-химических методов исследования и анализа, используемый при выполнении научной работы в области химии, технологии и исследования свойств энергонасыщенных материалов; - методы термодинамического расчёта энергетических характеристик и состава продуктов горения порохов и ТРТ. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для решения конкретных задач синтеза энергонасыщенных материалов с заданными свойствами, при разработке технологии их получения, при определении основных физических, аналитических и специальных характеристик энергонасыщенных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> методами физико-химического анализа для определения комплекса свойств энергонасыщенных материалов; - методикой термодинамического расчёта энергетических характеристик и состава продуктов горения порохов и ТРТ с помощью программного комплекса "REAL". 	<p>Оценка за контрольные опросы №1, 2 (9 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Новые направления в синтезе и технологии энергонасыщенных соединений</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации научно-исследовательских работ, этапы при их выполнении; - существующий арсенал физико-химических методов исследования и анализа, используемый при выполнении научной работы в области химии, технологии и исследования свойств энергонасыщенных материалов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для решения конкретных задач синтеза энергонасыщенных материалов с заданными свойствами, при разработке технологии их получения, при определении основных физических, аналитических и 	<p>Оценка за контрольные опросы №1, 2 (9 семестр)</p>

	<p>специальных характеристик энергонасыщенных материалов</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой термодинамического расчёта энергетических характеристик и состава продуктов горения порохов и ТРТ с помощью программного комплекса "REAL". 	
<p>Раздел 5. Индивидуальная научно-исследовательская работа</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации научно-исследовательских работ, этапы при их выполнении; - существующий арсенал физико-химических методов исследования и анализа, используемый при выполнении научной работы в области химии, технологии и исследования свойств энергонасыщенных материалов; - методы термодинамического расчёта энергетических характеристик и состава продуктов горения порохов и ТРТ. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для решения конкретных задач синтеза энергонасыщенных материалов с заданными свойствами, при разработке технологии их получения, при определении основных физических, аналитических и специальных характеристик энергонасыщенных материалов <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами поиска информации для оценки современного уровня техники в области энергонасыщенных материалов (журналы, монографии, справочные издания, энциклопедии, электронные базы данных); - методами физико-химического анализа для определения комплекса свойств энергонасыщенных материалов; - методикой термодинамического расчёта энергетических характеристик и состава продуктов горения порохов и ТРТ с помощью программного комплекса "REAL". 	<p>Оценка за контрольный опрос №2 (9 семестр)</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Научно-исследовательский практикум"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив"
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
3	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ (п.9.3, 10, 11 РПД)	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Учебная научно-исследовательская работа"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., заведующим кафедрой химии и технологии высокомолекулярных соединений

А.П. Денисюком,

ассистентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений

В.А. Сизовым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	13
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.1.	Рекомендуемая литература	14
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина "Учебная научно-исследовательская работа" относится к дисциплинам специализации вариативной части учебного плана (Б1.В.10). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области общетеоретических курсов органической, аналитической и физической химии, а также профилирующих курсов специализации №2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" специальности "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий": "Химическая физика", "Теория технологических процессов", "Химия полимеров", "Физика полимеров", "Технология переработки ЭНМ", "Технология смесевых ЭНМ". Знания, полученные при изучении дисциплины, являются основой для последующего выполнения выпускной квалификационной работы.

Цель дисциплины – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий", специализация №2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив".

Задачи дисциплины – освоение методов поиска и анализа научно-технической информации по теме исследования; освоение современных методов получения и анализа перспективных энергонасыщенных соединений, экспериментальных методик исследования физико-химических и специальных свойств энергонасыщенных материалов в зависимости от направления и цели исследования; получение навыков представления результатов научно-исследовательской работы в виде отчетов и презентаций.

Дисциплина "Учебная научно-исследовательская работа" преподаётся в 10 семестре. Контроль успеваемости обучающихся ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Учебная научно-исследовательская работа" при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общекультурных:

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Профессиональных:

способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);

способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);

способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

Профессионально-специализированных:

способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);

готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные методы, используемые при проведении научных исследований свойств энергонасыщенных материалов и процессов их превращения;
- основные этапы выполнения научно-исследовательской работы;
- методы техники безопасности и правила охраны труда при работе с энергонасыщенными материалами.

уметь:

- уметь предлагать и решать задачи, связанные с проведением научных исследований в области ЭМ;
- обсуждать полученные результаты, оценивать их достоверность, новизну и практическую значимость;
- составлять доклад и готовить презентацию о результатах научно-исследовательской работы.

владеть:

- основными экспериментальными методами компоновки энергонасыщенных материалов и комплексного исследования их физико-химических свойств и параметров термического разложения, горения и детонации.

Подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранной специальности и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы специалитета, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	14	504
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,11	256
Лекции (Лек)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	7,11	256
Самостоятельная работа (СР):	6,89	248
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, написание реферата	6,88	247,8
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	14	378
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,11	111
Лекции (Лек)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	7,11	111
Самостоятельная работа (СР):	6,89	186
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6,88	185,85
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов		
		Всего	Лаб. работы	Самост. работа
1.	Раздел 1. Подготовка аналитического обзора и обоснование методик эксперимента	248	-	248
2.	Раздел 2. Выполнение научных исследований и подготовка презентации	256	256	-
	Итого:	504	256	248
	Всего часов	504		

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Подготовка аналитического обзора и обоснование методик эксперимента.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе. Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

Раздел 2. Выполнение научных исследований и подготовка презентации.

Выполнение научных исследований для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета. Консультации с научным руководителем работы о структуре и содержании доклада. Подготовка текстовых, графических и мультимедийных материалов для научного доклада. Подготовка презентации доклада.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	Раздел	
		1	2
	<i>Знать:</i>		
1	- основные методы, используемые при проведении научных исследований свойств энергонасыщенных материалов и процессов их превращения;	+	+
2	- основные этапы выполнения научно-исследовательской работы.	+	+
3	- методы техники безопасности и правила охраны труда при работе с энергонасыщенными материалами	+	+
	<i>Уметь:</i>		
4	- предлагать и решать задачи, связанные с проведением научных исследований в области ЭМ;	+	+
5	- обсуждать полученные результаты, оценивать их достоверность, новизну и практическую значимость	-	+
6	- составлять доклад и готовить презентацию о результатах научно-исследовательской работы.	-	+
	<i>Владеть:</i>		
7	- основными экспериментальными методами компоновки энергонасыщенных материалов и комплексного исследования их физико-химических свойств и параметров термического разложения, горения и детонации.	+	+
	<i>Общекультурные компетенции:</i>		
8	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);	+	+
	<i>Общепрофессиональные компетенции:</i>		
9	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	-	+
	<i>Профессиональные компетенции:</i>		
10	– способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);	+	+
11	- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);	+	+
12	- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);	+	+
13	- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);	+	+
14	- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);	+	+
	<i>Профессионально-специализированные:</i>		
15	- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля	+	-

	технологических процессов их получения (ПСК-2.2);		
16	- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);	-	+
17	- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы заключаются в наработке обучающимися экспериментальных данных при выполнении научно-исследовательской работы в научных лабораториях кафедры ХТВМС РХТУ им. Д.И. Менделеева или других профильных организаций (ИОХ РАН, ИХФ РАН, ФЦДТ «СОЮЗ», и др.) по индивидуальной тематике. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности с учётом темы будущей выпускной квалификационной работы специалиста. Научно-исследовательская работа выполняется под руководством преподавателей кафедры ХТВМС РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

1. Исследование физико-химических свойств новых компонентов энергетических материалов;
2. Исследование характеристик пожаротушащих топлив;
3. Изучение светотехнических характеристик фейерверочных композиций;
4. Исследование влияния рецептурных особенностей на комплекс физико-механических характеристик твердого топлива;
5. Влияние дозы технологического облучения на структурно-механические свойства и термическую стабильность сополимеров этилен-тетрафторэтилен;
6. Исследование термодинамической устойчивости связующих на основе низкомолекулярных каучуков с пластификаторами для энергетических материалов с широким температурным диапазоном эксплуатации;
7. Влияние состава пороха на параметры горения;
8. Изучение влияния катализаторов горения на термическое разложение энергетических материалов;
9. Изучение закономерностей горения баллистических топлив при высоких давлениях;
10. Изучение влияния повышенных температур на эксплуатационные характеристики составов;
11. Влияние химического строения эластомеров на их термодинамическую совместимость с пластификаторами;
12. Разработка отечественных негорючих полимерных композиций для кабельной техники;
13. Оптимизация технологических и эксплуатационных параметров пожаротушащих композиций методом проходного прессования;
14. Влияние катализаторов на закономерности горения низкотемпературных порохов;
15. Изучение состава продуктов, выделяющихся при термостатировании композиций;
16. Изучение термической устойчивости компонентов топлив;
17. Изучение действия добавок на термическое разложение нитроцеллюлозы;
18. Изучение действия добавок на термическое разложение нитроэфирных пластификаторов;
19. Исследование физико-химических свойств новых энергетических пластификаторов;

20. Регулирование температурной зависимости топлив;
21. Влияние природы наполнителя на свойства полимерных композиций.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Учебная научно-исследовательская работа" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объёме 252 часа, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в объёме 252 часа.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний и подготовки к зачету, и предусматривает:

1. поиск и изучение научно-технической информации по теме исследования;
2. составление аналитического обзора по теме исследования;
3. обработка экспериментальных результатов, их анализ, интерпретация, обобщение результатов исследования;
4. написание отчета, подготовка доклада и презентации.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные средства по УНИР предназначены для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы НИР. А также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций. Комплект оценочных средств по НИР включает:

- оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме контрольного (устного) опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;

- оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 5 контрольных опросов. Максимальная оценка за контрольные опросы 1-4 – 15 баллов за каждый, за контрольный опрос 5 – 40 баллов.

Контрольный опрос №1

Максимальная оценка – 15 баллов

- Представление программы научного исследования.
- Актуальность выполняемой работы.
- Обоснование выбора и характеристика применяемых методов исследования.

Контрольный опрос №2

Максимальная оценка – 15баллов

- Основные достижения науки и производства по теме исследования.
- Анализ аналитического обзора по теме исследования.
- Необходимость корректировки темы и методов выполняемого исследования.

Контрольный опрос №3

Максимальная оценка – 15 баллов

- Контроль выполнения программы научно-исследовательской работы.

- Анализ полученных экспериментальных результатов.
- Предполагаемые научные и практические результаты выполняемого исследования.

Контрольный опрос №4

Максимальная оценка – 15 баллов

- Соответствие содержания отчета программе исследования.
- Качество оформления отчета.
- Содержание презентации научно-исследовательской работы.

Контрольный опрос №5

Максимальная оценка – 40 баллов

- Презентация научно-исследовательской работы.

8.3. Итоговый контроль освоения дисциплины.

По результатам текущего контроля проставляется зачет. Максимальная сумма баллов за выполнение УНИР - 100 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Базовая (фундаментальная) литература

1. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ.- М.: Оборонгиз, 1960.- 595 с.
2. Андреев К.К. Термическое разложение и горение взрывчатых веществ – М., Наука, 1966. – 348 с.
3. Жегров Е.Ф., Милёхин Ю.М., Берковская Е.В., Химия и технология баллистических порохов, твердых ракетных и специальных топлив. Т.1. Химия: Монография. М. РИЦ МГУП им. И. Федорова, 2011. – 400 с.
4. Фиошина М.А., Русин Д.Л. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив: учебное пособие; 2-е изд. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 264 с.
5. Рогов Н.Г., Груздев Ю.А. Физико-химические свойства порохов и твердых ракетных топлив: учебное пособие. СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2005. – 200 с.
6. Русин Д.Л. Основы комплексного модифицирования полимерных композитов, перерабатываемых проходным прессованием. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. 222 с.

Б. Основная литература

1. Налетов А. Ю. Основы научных исследований и проектирования [Текст]: методические указания по выполнению курсового проекта / М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012, 11 с.
2. Денисюк А.П., Шепелев Ю.Г. Определение баллистических характеристик и параметров горения порохов и ТРТ: Лабораторный практикум. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 136 с.
3. Синдицкий В.П., Серушкин В.В. Термическое разложение энергетических материалов. Издательский центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва, 2012, 152 с.
4. Шидловский А.А. Основы пиротехники. М.: Машиностроение, 1973. – 321 с. Электронное издание. Электронная библиотека TWIRPX. <https://www.twirpx.com/file/119393/> (дата обращения 15.05.2020).
5. Лямкин Д. И. Реологические и механические свойства наполненных полимерных композиций: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 95 с.

Б. Дополнительная литература

1. Лотменцев Ю.М., Плешаков Д.В. Синтетические эластомеры - компоненты энергетических материалов. М.: РХТУ им.Д.И. Менделеева, 2007. - 108 с.
2. Кондриков Б.Н. Химическая термодинамика горения и взрыва. МХТИ, 1980, 80 стр. / 8 экз. (2078).
3. Лотменцев Ю.М., Плешаков Д.В., Крюков В.Н., Ермакова Т.Д. Методы оценки термодинамической совместимости пластифицированных полимеров: Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000. 48 с.
4. Русин Д.Л., Фиошина М.А. Введение в реологию полимерных материалов, Учебное пособие, МХТИ, 1981, 80 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал "Физика горения и взрыва". ISSN: 0430-6228.
- Журнал "Горение и взрыв". ISSN: 2305-9117.
- Журнал "Химическая физика". ISSN: 0207-401X.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.

- Журнал "Известия Академии наук. Серия химическая" ISSN 0002-3353.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал "Пластические массы". ISSN: 0554-2901.
- Журнал "Высокомолекулярные соединения". ISSN: 2308-1120 (печатный), 2412-9844 (онлайн).
- Журнал "Каучук и резина". ISSN: 0022-9466.
- Журнал "Combustion and Flame". ISSN: 0010-2180.
- Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.
- Журнал "Propellants, Explosives and Pyrotechnics". ISSN: 1521-4087.
- Журнал "Journal of Propulsion and Power". ISSN: 0748-4658.
- Журнал "Thermochimica Acta". ISSN: 0059-6031.
- Журнал "International Polymer Science and Technology". ISSN: 1478-2405.
- Журнал "Mendeleev Communications". ISSN: 0959-9436.
- Журнал "Materials Chemistry and Physics". ISSN: 0254-0584.
- Журнал "Journal of Organometallic Chemistry". ISSN: 0022-328X.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его практической работы при освоении дисциплины.

Учебная дисциплина «Учебная научно-исследовательская работа» включает 2 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность.

Учебная научно-исследовательская работа начинается с выбора темы и составления программы исследования. Структуру и краткое содержание основных разделов работы планирует руководитель НИР. Контроль за выполнением плана работы осуществляется руководителем и на контрольных точках.

Обучающийся на основании изучения научно-технической литературы формулирует цель и задачи исследования. При составлении аналитического обзора по теме исследования следует пользоваться информацией, в том числе и из периодических источников, патентов.

Выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования обучающийся выбирает самостоятельно и обсуждает с руководителем НИР.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов обучающийся проводит самостоятельно.

Изучение материала модулей 1 и 2 заканчивается контролем его освоения в форме устного опроса. Результаты выполнения модулей 1 и 2 оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Учебная дисциплина «Научно-исследовательская работа» предусматривает подготовку и написание отчета по самостоятельно выполненной научной работе по выбранной теме. В отчет включаются сведения для составления аналитического обзора по теме НИР, а также полученные в ходе научно-исследовательской работы систематизированные экспериментальные данные. Целью выполнения научного исследования и подготовки отчета и презентации является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области химической технологии энергонасыщенных материалов, развитие творческого

потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке отчета обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт выполнения научных экспериментов с привлечением различных методов исследования, изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных отчетов.

При оформлении отчета о научном исследовании следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за контрольные опросы. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается промежуточным контролем в форме зачета. На последнем контрольном опросе проходит презентация результатов НИР на заседании кафедры. Обучающийся представляет подготовленный отчет о НИР в форме пояснительной записки, содержащей аналитический обзор и экспериментальные данные, презентацию и устный доклад, затем отвечает на вопросы по теме представленной НИР.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и полученных на защите. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, руководящих НИР, является выработка у обучающихся навыков выполнения научно-исследовательской работы и обобщения и обработки полученных результатов.

Научный руководитель НИР:

- совместно с обучающимся составляет программу научно-исследовательской работы и устанавливает календарные сроки ее проведения;
- согласовывает график проведения научно-исследовательской работы и осуществляет систематический контроль за ходом ее выполнения;
- рекомендует ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах;
- оказывает помощь по вопросам, связанным с прохождением научно-исследовательской работы и оформлением отчета;
- участвует в заседании кафедры по защите студентами НИР.

Выдавая задание с указанием темы научного исследования, направленного на решение конкретных научных задач по получению энергонасыщенных материалов и

изучению их свойств, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- соблюдению мер техники безопасности при выполнении НИР с учетом работы с веществами повышенной опасности;
- постановке цели и определению задач исследования;
- выбору методов исследования для решения конкретных научных задач.

Необходимо обратить внимание на составление программы исследования и содержание основных разделов отчета о выполнении научно-исследовательской работы. Помочь обучающимся сформулировать цель и задачи исследования.

Следует уделить особое внимание анализу, интерпретации и обобщению результатов исследования; формулированию выводов по работе.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки»-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с</p>

		<p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p>	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>

6	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	<p>Справочно-правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	<p>Справочно-правовая система Гарант»</p>	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

9	<p>Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"</p>	<p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
10	<p>Электронно-библиотечная система «Консультант студента»</p>	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)
[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)
[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)
[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)
[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)
[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)
[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
 - Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
 - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Учебная научно-исследовательская работа» проводятся в научных лабораториях кафедры ХТВМС РХТУ им. Д.И. Менделеева или других профильных организаций (ИОХ РАН, ИХФ РАН, ФЦДТ «СОЮЗ», и др.).

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Для выполнения научно-исследовательской работы используется оборудование, приборы и экспериментальные установки кафедры:

- приборы постоянного давления различного объема для определения скорости горения и температурного профиля в волне горения при давлении до 220 атм, давление создается компрессорами; приборы для определения скорости горения при давлении ниже атмосферного; манометрическая бомба для определения скорости горения при давлении до 4000-5000 атм.

Для изучения ЭМ в широком температурном интервале имеется морозильная камера (до -60°C) и множество термостатов, настроенных на различные температуры (до 210°C). Калориметрические установки для определения теплоты взрывчатого превращения.

Определение огнетушащей способности композиций проводится в разработанной на факультете установке, в соответствии с европейскими методиками испытания.

Для переработки топливных масс имеются лабораторные вальцы, ручные гидравлические прессы для глухого прессования ЭМ и гидравлический пресс с дистанционным управлением для проходного прессования ЭМ.

Изучение термической стабильности возможно манометрическим методом в манометрах Бурдона и калориметрическими методами с использованием приборов Mettler Toledo (ДСК и ТГА).

Изучение чувствительности ЭМ к различным внешним воздействиям: копры К-44-II и К-44-I для определения чувствительности к удару; копер К-44-III для определения чувствительности к трению.

Для изготовления полимерных композитов используется смеситель СЛ-4. Определение технологических и механических характеристик полимерных композиций (наполненных и ненаполненных) проводится на разрывных машинах, приборе Журкова, уникальной установке СМПП-РХТУ, определение вязкости проводится на вискозиметрах Геплера. Совместимость полимера с пластификатором изучается при помощи интерференционного микрометода.

Использование методов электронной сканирующей микроскопии для изучения структуры образцов пороха, а также поверхности образцов, погашенных методами теплоотвода в подложку и сбросом давления.

- вытяжные шкафы, химические столы, лабораторная посуда, защитные маски, сушильные шкафы КВС-100-250, аквадистиллятор ДЭ-4-2М, установки для титрования, термостаты, верхнеприводные и магнитные мешалки, химические реактивы, морозильная камера «Стинол».

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия при выполнении научно-исследовательских работ не используются.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине, справочные материалы, факультетская спецбиблиотека книжных изданий, журналов и диссертационных работ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Proffessional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)
4.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Подготовка аналитического обзора и обоснование методик эксперимента</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы, используемые при проведении научных исследований свойств энергонасыщенных материалов и процессов их превращения; - основные этапы выполнения научно-исследовательской работы; - методы техники безопасности и правила охраны труда при работе с энергонасыщенными материалами. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - предлагать и решать задачи, связанные с проведением научных исследований в области ЭМ. <p><i>Владеет:</i></p> <p>основными экспериментальными методами компоновки энергонасыщенных материалов и комплексного исследования их физико-химических свойств и параметров термического разложения, горения и детонации.</p>	<p>Оценка за контрольные опросы №1, 2 (10 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Выполнение научных исследований и подготовка презентации</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы, используемые при проведении научных исследований свойств энергонасыщенных материалов и процессов их превращения; - основные этапы выполнения научно-исследовательской работы; - методы техники безопасности и правила охраны труда при работе с энергонасыщенными материалами. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - предлагать и решать задачи, связанные с проведением научных исследований в области ЭМ; - обсуждать полученные результаты, оценивать их достоверность, новизну и практическую значимость; - составлять доклад и готовить презентацию о результатах научно-исследовательской работы. <p><i>Владеет:</i></p> <p>основными экспериментальными методами компоновки энергонасыщенных материалов и комплексного исследования их физико-химических свойств и параметров термического разложения, горения и детонации.</p>	<p>Оценка за контрольные опросы №3, 4, 5 (10 семестр)</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Учебная научно-исследовательская работа"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Элективные дисциплины по физической культуре и спорту"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

доцентом кафедры физического воспитания Т.Н. Акуловой

доцентом кафедры физического воспитания О.В. Носик

к.п.н., профессором кафедры физического воспитания В.А. Головиной

к.п.н., профессор кафедры физического воспитания С.И. Сучковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания
«19» _июня 2020 г., протокол № 14

Содержание

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические занятия	11
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
7.	Самостоятельная работа	16
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	18
8.1.	Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (начало семестра)	18
8.2.	Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (окончание семестра)	19
8.3.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	22
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	24
9.1.	Рекомендуемая литература	24
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	26
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	27
10.	Методические указания для обучающихся	29
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	29
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	33
11.	Методические указания для преподавателей	33
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	33
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	34
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	35
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	39
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	39
13.2.	Учебно-наглядные пособия	40
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	40
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	40
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	40
14.	Требования к оценке качества освоения программы	42
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	46

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплины *кафедрой физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева*. Программа рассчитана на изучение дисциплины в Программе составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **18.05.01. Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической комиссии, с учетом основополагающих законодательных, инструктивных и программных документов, определяющих основную направленность, объем и содержание учебных занятий по физической культуре и спорту в высшей школе, и накопленного опыта преподавания течение четырех семестров.

Дисциплина «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» относится к вариативной части учебного плана, к блоку дисциплин по выбору (Б1.В.11) и рассчитана на изучение дисциплины в течение четырех семестров обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области физической культуры и спорта.

Дисциплина «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» реализуется в рамках элективных дисциплин в объеме не менее в объеме **196** акад. часов / 147 астр. часов, а также самостоятельная работа в объеме **132** акад. часов / 99 астр. часов в течение четырех семестров.

Указанные часы являются обязательными для освоения и в зачетные единицы не переводятся.

Цель дисциплины – состоит в формировании физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности, получении навыка в одном из выбранных видов спорта.

Задачи дисциплины – заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности для:

- овладения системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей;
- развития способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности;
- формирования мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическому совершенствованию и самовоспитанию, установки на здоровый образ жизни;
- обучения техническим и тактическим приемам одного из видов спорта.
- совершенствования спортивного мастерства студентов – спортсменов.

Дисциплина «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» преподается в четырех семестрах (по **32** акад. ч. в **1** и **4** сем., по **66** час. во **2** и **3** семестрах). Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» при подготовке *специалистов* по направлению подготовки **18.05.01. Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, специализация – *Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив*.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе специалитета должен обладать следующими **общекультурными** компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- научно-практические основы адаптивной физической культуры и спорта;
- социально-биологические основы адаптивной физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек (ЗОЖ);
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- возможности восстановления оставшихся после болезни или травмы, функций организма человека;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

- проводить комплекс мероприятий по предупреждению прогрессирования основного заболевания организма лиц, с отклонениями в состоянии здоровья;
- выполнять индивидуально подобранные комплексы по оздоровительной (адаптивной) физической культуре и различным видам спорта;
- самостоятельно заниматься адаптивной физической культурой и спортом;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий адаптивной физической культурой и спортом.

Владеть:

- способами обеспечения условий для наиболее полного устранения ограничений жизнедеятельности, вызванных нарушением или временной утратой функций организма человека;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения;
- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины	328	56	92	90	90
Контактная работа – аудиторные занятия	196	32	66	66	32
Практические занятия (ПЗ)	196	32	66	66	32
Самостоятельная работа (СР)	132	24	26	24	58
Контактная самостоятельная работа					
Самостоятельное изучение разделов дисциплины					
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины	246	42	69	67,5	67,5
Контактная работа – аудиторные занятия	147	24	49,5	49,5	24
Практические занятия (ПЗ)	147	24	49,5	49,5	24
Самостоятельная работа (СР)	99	18	19,5	18	43,5
Контактная самостоятельная работа					
Самостоятельное изучение разделов дисциплины					
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов		
		Всего	КР Практ. зан.	СР
1.	Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки	118	48	70
1.1.	Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания	16	12	4
1.2.	Основы построения оздоровительной тренировки	42	12	30
1.3.	Физкультурно-оздоровительные методики и системы	32	12	20
1.4.	Оценка состояния здоровья	28	12	16
2	Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО	185	140	45
2.1.	Появление и внедрение комплекса ГТО	38	35	3
2.2.	Воспитание физических качеств обучающихся	53	35	18
2.3.	Воспитание гибкости	45	35	10
2.4.	Подвижность двигательного навыка. Взаимосвязь физических качеств	49	35	14
3	Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта	25	8	17
3.1.	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	5	2	3
3.2.	Организация спортивных мероприятий	9	2	6
3.3.	Нравственные отношения в спорте	6	2	4

3.4.	Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА	9	2	4
	ИТОГО	328	196	132

Каждый раздел программы имеет в своей структуре практические занятия.

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке и избранным видам спорта.

Практические (учебно-тренировочные) занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной и профессионально-прикладной подготовки студентов.

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства. Повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

Практические занятия состоят из специальной физической подготовки и соревновательной подготовки.

Первый курс (первый год обучения)

Основные задачи: определение уровня здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе, осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков с формированием у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Второй курс (второй год обучения)

Основные задачи: повышение уровня физической подготовленности студентов; оценка динамики тестирования физического состояния здоровья студентов; подбор и освоение индивидуальных тренировочных или оздоровительных программ и практическая их реализация в самостоятельных занятиях. А также: освоение знаний и формирование умений и навыков, акцентированное развитие физических и специальных качеств, к предстоящей профессиональной деятельности; овладение практическими навыками использования тренажерных устройств, приспособлений и оборудования в организации самостоятельных занятий.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая **регулярность посещения обязательных практических занятий**, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности.

С целью определения группы здоровья для занятий по дисциплине **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** в начале учебного года кафедра физического воспитания контролирует прохождение студентами врачебного контроля, принимая медицинские заключения о группе здоровья для занятий по физической культуре и спорту из городских поликлиник по месту жительства студента, ГП № 219, медицинских центров, имеющих лицензию на право предоставления медицинских услуг.

По результатам медицинского осмотра происходит распределение студентов по учебным отделениям.

В **основное** отделение распределяются студенты, на основании данных врачебного контроля, имеющие основную или подготовительную группу здоровья.

Студенты, получившие специальную медицинскую группу «А» или «Б», распределяются в **специальное медицинское** отделение. Для указанной категории студентов разработана отдельная программа по дисциплине **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура и спорт»**.

В *спортивное* отделение зачисляются студенты, имеющие спортивные разряды или хорошую физическую подготовку, позволяющую им быть зачисленным в сборные команды университета по различным видам спорта (медицинская группа здоровья – основная или подготовительная).

В каждом отделении происходит освоение практического раздела программы по видам спорта, представленным в университете (индивидуально по каждому виду спорта) и краткая теоретическая подготовка во время проведения занятия.

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретико-методические основы физической культуры и спорта.

1.1. Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Принцип оздоровительной направленности. Проектирование различных физкультурно-оздоровительных систем. Содержательные основы оздоровительной физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое.

1.2. Основы построения оздоровительной тренировки. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Методические правила: постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. ЧСС. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами.

1.3. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.). Четыре основные фазы оздоровительной тренировки (вводная часть – разминка, основная часть – аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).

1.4. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Исходный уровень тренированности. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО.

2.1. Появление и внедрение комплекса ГТО. ВФСК ГТО на современном этапе в высшей школе. Популяризация комплекса ГТО (послы ГТО, форменный стиль, интернет в помощь – регистрация на сайте, идентификационный номер). Выполнение испытаний. Ступени комплекса. Методика организации и проведения видов испытаний ГТО. Информационное обеспечение деятельности по внедрению ВФСК ГТО. Система взаимодействия в сфере физической культуры и спорта.

2.2. Воспитание физических качеств обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).

Воспитание силы (упражнения внешнего отягощения, упражнения с отягощением весом собственного веса, изометрические упражнения, упражнения в сопротивлении).

Воспитание быстроты. Скоростные физические упражнения.

Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.

2.3. Воспитание гибкости. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

2.4. Воспитание ловкости. Взаимосвязь ловкости с силой, быстротой, выносливостью, гибкостью. Подвижность двигательного навыка. Спортивные игры.

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.

3.1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Рекламно-пропагандистские мероприятия. Учебно-тренировочные мероприятия. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения (Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации»). Единая всероссийская спортивная классификация. Чемпионаты. Кубки. Первенства. Военно-прикладные виды спорта. Национальные виды спорта. Единый календарный план физкультурных и спортивных мероприятий).

3.2. Организация спортивных мероприятий. Олимпийская хартия. Федеральные (специальные, национальные) законы спорте. Классификация спортивных соревнований:

- классификационные, контрольные, отборочные, подводящие, показательные;
- командные, лично-командные, личные;
- международные, региональные, национальные, отдельной физкультурно-спортивной организации (вуза);
- очные, заочные.

Функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Инвент-менеджмент в спорте. Системы проведения спортивных соревнований. Система прямого определения мест участников. Круговая система. Система с выбыванием. Смешанная система. Планирование, подготовка и проведение соревнований.

3.3. Нравственные отношения в спорте. Этический конфликт. Нереалистические (беспредметные) конфликты. Реалистические (предметные) конфликты. Конфликты дидактического характера. Прямые и косвенные методы погашения этических конфликтов. Основные понятия этики спорта. Нормативная этика. Прикладная этика. Профессиональная этика. Спортивное поведение. Честность. Отношение к сопернику. История возникновения этики в спорте. Фракции и современные «фанаты». Fair Play («Честная игра»). Fair Play – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Комиссия по этике Олимпийского комитета России. Комитет Фейр Плей. Принципы Fair Play. Принцип уважения к правилам. Принцип уважения к сопернику. Принцип уважения к решениям судей. Принцип равных шансов. Принцип самоконтроля. Формально честная игра. Неформальная честная игра.

3.4. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте. Справедливая игра.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	- научно-практические основы адаптивной физической культуры и спорта	+	+	+
2	- социально-биологические основы адаптивной физической культуры и спорта	+	+	+
3	- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек (ЗОЖ)	+	+	
4	- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности	+		+
5	- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности	+	+	
6	- возможности восстановления оставшихся после болезни или травмы, функций организма человека	+		+
7	- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева			+
	Уметь:			
8	- проводить комплекс мероприятий по предупреждению прогрессирования основного заболевания организма лиц, с отклонениями в состоянии здоровья	+		+
9	- выполнять индивидуально подобранные комплексы по оздоровительной (адаптивной) физической культуре и различным видам спорта	+	+	+
10	- самостоятельно заниматься адаптивной физической культурой и спортом	+	+	
11	- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий адаптивной физической культурой и спортом		+	+
	Владеть:			
12	- способами обеспечения условий для наиболее полного устранения ограничений жизнедеятельности, вызванных нарушением или временной утратой функций организма человека	+	+	
13	- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	+	+	+

14	- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения	+	+	+
15	- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта	+		+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общекультурные компетенции:</i>				
16	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7)	+	+	+
17	- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 196 акад. ч. (по 32 акад. ч. в 1 и 4 сем., по 66 час. во 2 и 3 семестрах), а также самостоятельная работа в объеме 132 акад. ч. в течение четырех семестров.

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление полученных теоретических знаний по дисциплине «Физическая культура и спорт», овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей; развитие способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья; обучение техническим и тактическим приемам одного из видов спорта, совершенствование спортивного мастерства студентов – спортсменов.

Учебный материал для учебно-тренировочных занятий в соответствии с основными задачами содержится в поурочных планах по видам подготовки.

К практическим занятиям допускаются студенты, прошедшие медицинский осмотр и определившие свою группу здоровья (основную или подготовительную). Исключение делается студентам в первом семестре, для которых это правило действует сразу после предоставления первокурсниками медицинской справки по форме № 086/у (Приложение № 4), а также опроса студентов о состоянии их здоровья.

Занятия проводятся в двух отделениях: основном и спортивном.

Практические занятия в основном учебном отделении, где занимаются студенты основной и подготовительной медицинских групп, проводятся с направленностью на улучшение общей физической подготовки с использованием средств одного или нескольких видов спорта, определяемых возможностями спортивной базы, на которой проводятся занятия (стадион, игровой, гимнастический, фитнес, борьбы, тренажерный залы, скалодром, бассейн, легкоатлетический манеж или лыжная база).

Наполняемость группы не более **20** человек.

Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по дисциплине «**Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**» являются: отдельные дисциплины по легкой атлетике (бег 100 м, бег 3000 м – мужчины, бег 2000 м – женщины, прыжок в длину с места, подтягивание, сгибание-разгибание рук в упоре лежа, упражнения на укрепление мышц брюшного пресса), плавание, лыжные гонки, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

В практическом разделе могут использоваться физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях могут применяться тренажерные устройства, различный спортивный инвентарь.

Практические занятия включает в себя соревнования различного вида и уровня.

Практический учебный материал для студентов **спортивного отделения**.

Обеспечивается дальнейшее повышение уровня общефизической и специальной физической подготовки студентов. Особое место отводится формированию основ знаний, умений и навыков организации самостоятельных занятий, использованию тренажерных устройств и различного спортивного инвентаря для физического совершенствования. Студенты спортивного отделения могут заниматься по индивидуальному графику по избранным видам спорта с выполнением зачетных требований в установленные сроки. График учебного процесса спортивного отделения должен предусматривать полное изучение тематики теоретического, методического и практического разделов рабочей программы с учетом специфики его организации на спортивном отделении.

Наполняемость группы не более **20** человек.

Учебно-практические занятия, в значительной степени, должны носить консультационный характер, практические рекомендации необходимо подкреплять постоянным контролем преподавателя за их выполнением студентом.

Содержание и конкретные средства каждого практического занятия определяются преподавателем учебной группы. Преподаватель несет полную ответственность за соответствие используемых упражнений и их дозировок возможностям каждого отдельного студента.

Перевод студента из одного учебного отделения в другое осуществляется только по завершении семестра, после аттестации в предыдущем отделении.

По медицинским показателям студент может быть переведен в специальное медицинское отделение в любое время в течение семестра.

Примерные темы практических занятий

Раздел	Темы практических занятий
1	Основы построения оздоровительной тренировки. Обучение фазам оздоровительной тренировки (разминка, аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).
	Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков из отдельных видов спорта, закрепление и совершенствование их. Элементы ритмической, художественной гимнастики (девушки), элементы борьбы (юноши).
	Формирование умений и навыков в проведении комплекса гигиенической гимнастики с целью развития силовых способностей. Овладение рациональной спортивной техникой.
	Формирование умений и навыков в проведении комплекса гигиенической гимнастики с целью развития гибкости. Техническое выполнение специальных упражнений.
	Способы дозирования физической нагрузки. Влияние физической нагрузки на развитие и совершенствование физических способностей у занимающихся с различным уровнем подготовленности.
	Проведение комплекса гигиенической гимнастики с применением общеразвивающих упражнений без оборудования. Анализ проведения. Работа над ошибками. Гимнастический комплекс: изучение строевых, общеразвивающих, Комплексы упражнений на развитие баланса, координации, ловкости.
	Хатха-йога, гимнастика цигун, разновидности дыхательных гимнастик.
	Тестирующие упражнения для оценки физической подготовленности у разных категорий занимающихся в зависимости от направленности тренировочного процесса.
	Применение упражнений аэробного характера с целью развития выносливости. Формирование умений и навыков в поведении комплекса оздоровительной тренировки с целью развития выносливости в общей и специальной тренировке.
	Тренировка вестибулярного аппарата. Подбор упражнений с учетом особенностей возрастного развития и физического состояния человека. Техника физических упражнений. Определение уровня развития координационных способностей.
	Отработка пространственных характеристик двигательных действий (исходное положение, положение тела, во время выполнения упражнения, траектория движений, амплитуды движений).
	Использование физической помощи и страховки в процессе освоения двигательных действий с учетом возможностей занимающихся.
Методы оценки функционального состояния и физического развития организма.	

	Обучение контролю ЧСС во время проведения занятия. Способы регламентации нагрузки.
	Основы построения оздоровительной тренировки. Обучение фазам оздоровительной тренировки (разминка, аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).
	Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков из отдельных видов спорта, закрепление и совершенствование их. Элементы ритмической, художественной гимнастики (девушки), элементы борьбы (юноши).
	Формирование умений и навыков в проведении комплекса лечебной гимнастики с целью развития силовых способностей. Овладение рациональной спортивной техникой.
2	Воспитание физических качеств – апогей – сдача норм ВФСК ГТО
	Теоретический раздел занятия – историческая справка – появление и внедрение комплекса ГТО. Ступени комплекса. Основные тесты комплекса
	Теория и методика выполнения тестов комплекса
	Воспитание физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д.
	Воспитание силы – разучивание и отработка упражнений в сопротивлении, работа с отягощением веса собственного веса и т.д.)
	Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения)
	Воспитание выносливости (циклические упражнения, общая выносливость, специальная выносливость)
	Воспитание гибкости (амплитуда движения, суставы, связки, волокна и т.д.). Различные комплексы упражнений на гибкость
	Воспитание ловкости: подвижность двигательного навыка.
	Комплекс упражнений на развитие координации
3	Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий
	Изучение видов соревнований, классификация соревнований по рангу.
	Во время проведения занятий – возможны мини веселые старты (объяснение правил соревнований, правил судейства, технике выполнения различных упражнений в игровой форме). Соревнования по избранному виду спорта.
	Волонтерская составляющая проведения соревнований: изучение правил соревнований, волонтеры и помощники судей.
	Обучение в составлении сценарного плана физкультурно-массовых мероприятий, подготовка наградной атрибутики. Общие организационные моменты
	Системы проведения спортивных соревнований (круговая система, система с выбыванием, смешанная система)
	Этика спорта. Нормативные понятия этики (обучение студентов этике спортивного поведения на протяжении всего периода обучения).
	Нравственное отношение в спорте. Честность. Отношение к сопернику, к товарищу по команде, спортсмену на занятиях.
	В спортивном отделении – этически конфликт. Обучение Fair Play – как основе этического поведения в спорте.
	Изучение принципов Fair Play.
	Профилактика нарушений спортивной этики.
	Беседы на практических занятиях о вреде допинга

Примеры содержания практических занятий

Раздел	Содержание практического занятия
--------	----------------------------------

1	<p style="text-align: center;">Основы построения оздоровительной тренировки</p> <p>Цель занятия: освоить методы функционального состояния</p> <p>Содержание занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие о контроле и самоконтроле; - методика оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы; <p>Оборудование: секундомер, абонемент</p> <p>Ход занятия:</p> <p>Преподаватель кратко объясняет цель, задачи, структуру занятия.</p> <p>Студенты выполняют функциональные пробы для оценки сердечно-сосудистой системы (подсчет пульса до начала занятия – в состоянии покоя, заносится во вкладыш абонемена)</p> <p>Во время проведения занятия преподаватель несколько раз (после основной части, аэробной, силовой, заключительной) просит студента измерить свой пульс и занести в абонемент. В конце занятия совместно преподаватель – студент проверяем динамику пульса.</p> <p>В конце занятия студенты должны:</p> <p>Знать: простые методы самоконтроля за функциональным состоянием организма;</p> <p>Уметь: проводить функциональные пробы и анализировать реакцию организма на выполненную физическую нагрузку</p> <p>Владеть: навыками анализа данных проведенных функциональных проб для оценки работы сердечно-сосудистой системы</p>
2	<p style="text-align: center;">Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств</p> <p>Цель занятия: освоить методику развития основных физических качеств.</p> <p>Содержание занятия: Основные понятия физических качеств.</p> <p>Методика развития гибкости.</p> <p>Ход занятия:</p> <p>Преподаватель сообщает цель, задачи, содержание занятия, знакомит с основами методики развития физического качества: гибкость.</p> <p>Во время проведения занятия преподаватель акцентирует внимание студентов на выполнение специальных упражнений, которые способствуют развитию физического качества гибкость,</p> <p>Предлагается выполнить норматив из ВФСК ГТО гибкость.</p> <p>Преподаватель объясняет ход выполнения упражнения, правильность, последовательность выполнения упражнения.</p> <p>В конце занятия преподаватель записывает параметры результата выполнения упражнения на развитие гибкости.</p> <p>Контрольные точки можно проводить каждый месяц, а в конце семестра посмотреть вместе со студентом динамику развития норматива.</p> <p>Оборудование: спортивный инвентарь для развития качества гибкость, степ – платформа или гимнастическая скамья, с которых можно выполнять норматив на развитие гибкости, линейка, туристические коврики, для проведения разминки и основной части выполнения упражнений на развития гибкости.</p> <p>В результате занятия студенты должны:</p> <p>Знать: упражнения и виды спорта, развивающие физические качества (гибкость)</p> <p>Уметь: индивидуально подбирать средства и методы направленного развития и совершенствования физического качества гибкость.</p> <p>(Так по развитию каждого физического качества).</p> <p>Владеть: навыками в проведении занятия на развитие физического качества гибкость</p>
3	<p style="text-align: center;">Методика организации и проведения спортивных соревнований.</p> <p style="text-align: center;">Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта</p> <p>Цель занятия: ознакомиться с методикой проведения и составления</p>

	<p>самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью на примере занятия по легкой атлетике (направление ОФП).</p> <p>Содержание занятия: составление плана-конспекта проведения занятия.</p> <p>Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).</p> <p>Ход занятия:</p> <p>Преподаватель сообщает цель, задачи, структуру занятия. Знакомит с простейшими формами самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p> <p>Разбирается содержание подготовительной части занятия. Предлагается одному из студентов провести с группой подготовительную часть. Важен контроль за правильностью выполнения, соблюдения соответствующей последовательности выполнения упражнений осуществляет преподаватель.</p> <p>Студенты активно включаются в обсуждение содержания упражнений.</p> <p>Разбираются возможные разделы легкой атлетике, по которым целесообразно проводить занятие. После чего проводится обсуждение основной и заключительной частей занятия. Предлагается одному из студентов провести заключительную часть занятия.</p> <p>Раскрывается структура написания плана-конспекта занятия.</p> <p>Оборудование: для выполнения теста: прыжок в длину с места необходима измерительная линейка, бланк плана-конспекта.</p> <p>В результате проведенного занятия студенты должны:</p> <p>Знать: особенности форм содержания и структуры самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p> <p>Уметь: составить и провести самостоятельно занятие тренировочной направленности.</p> <p>После проведения занятия «методики составления индивидуального занятия по избранному виду спорта», моно перейти к занятию «методика организации и проведения спортивных соревнований».</p> <p>Цель занятия: ознакомиться с методикой подготовки и проведения соревнования по избранному виду спорта на примере легкой атлетике (направление ОФП).</p> <p>Содержание занятия: обсуждение правил проведения соревнований, комплексного построения соревнований от регистрации участников до проведения церемонии награждения. Со студентами обсуждаются принципы Fair Play, принципы нарушений правил не применения допинга в спорте. Предлагается студентам самим провести небольшие соревнования в рамках учебно-тренировочного занятия.</p> <p>В результате занятия студенты должны:</p> <p>Знать: правила проведения соревнований по легкой атлетике (по выбранному виду спорта).</p> <p>Уметь: составить сценарий проведения соревнований по легкой атлетике.</p> <p>Владеть: навыками в организации и непосредственно в проведении соревнований</p>
--	--

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 132 акад. ч. в течении четырех семестров (в 1 и 3 семестре – по 25 часов, во 2 семестре – 26 часов и в 4 семестре – 58 часов).

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;

- посещение отраслевых (профильных по физической культуре и спорту) выставок и семинаров;
- участие в конференциях РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета (1, 2, 3 и 4 семестры) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Самостоятельная работа обучающихся при освоении разделов дисциплины осуществляется при руководстве и консультировании ведущего преподавателя отделения (ОФП, ГСС), или специализации (в группах специализаций, осуществляющих деятельность по оказанию физкультурно-оздоровительных и спортивных услуг университета), в форме индивидуальных или групповых занятий.

Виды, содержание самостоятельной работы, формы контроля и отчетности о результатах самостоятельной работы, в том числе методические рекомендации обучающимся, преподавателям, определяются рабочей программой дисциплины.

Оценивание результатов самостоятельной работы обучающихся осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Разработка кейсов заданий для реализации самостоятельной работы студентов, производится кафедрой физического воспитания университета, с учетом направленности на формирование результатов освоения дисциплины, как части образовательной программы.

Выполнение заданий при реализации часов, выделенных в раздел самостоятельной работы, способствует закреплению студентами знаний и навыков научно-практических основ физической культуры и спорта, методики самостоятельных занятий, особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, а также развития основы и методики развития физических качеств и двигательных навыков. Студенты должны уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального и личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

Результат самостоятельной работы студентов представляется в виде контрольных работ и отчетов в соответствии с учебно-тематическими планами дисциплины утвержденных для отделений (ОФП, ГСС), или специализации (в группах специализаций, осуществляющих деятельность по оказанию физкультурно-оздоровительных и спортивных услуг университета), в форме индивидуальных или групповых занятий.

Размещение кейсов заданий для самостоятельной работы и предоставление результатов самостоятельной работы студентов возможно: как на бумажном носителе, так и посредством электронных образовательных платформ, после чего студенты допускаются к промежуточной аттестации.

Для отдельных обучающихся в зависимости от степени ограниченности здоровья возможна разработка индивидуального учебного плана самостоятельной работы с индивидуальными заданиями и сроками их выполнения.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ в университете устанавливается особый порядок освоения дисциплины, с учетом рекомендаций и заключения выданного по результатам медицинского обследования (основанием является медицинский документ, предоставленный из медицинских учреждений, имеющих лицензию на право ведения медицинской деятельности), кафедрой физического воспитания университета разрабатываются кейсы

заданий для реализации самостоятельной работы в отделениях по Адаптивной физической культуре.

Порядок организации самостоятельной работы студентов по дисциплине разрабатывается кафедрой физического воспитания университета и согласовывается с учебным управлением университета, а также утверждается проректором по учебной работе.

№	Самостоятельная работа Раздел дисциплины по семестрам	I	II	III	IV	Всего часов СР
1.	Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки					70
1.1.	Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания	2		2		4
1.2.	Основы построения оздоровительной тренировки	6	6	8	10	30
1.3.	Физкультурно-оздоровительные методики и системы	4	6	4	6	20
1.4.	Оценка состояния здоровья	4	2	2	8	16
2	Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО					45
2.1.	Появление и внедрение комплекса ГТО		2		1	3
2.2.	Воспитание физических качеств обучающихся	2	2	2	12	18
2.3.	Профессионально-прикладная физическая подготовка	2	2	2	4	10
2.4.	Подвижность двигательного навыка. Взаимосвязь физических качеств		4	2	8	14
3	Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта					17
3.1.	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	2			1	3
3.2.	Организация спортивных мероприятий	2	2	2		6
3.3.	Нравственные отношения в спорте				4	4
3.4.	Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА				4	4
	ИТОГО	24	26	24	58	132

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(полный перечень оценочных средств – отдельный документ)

8.1. Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (проводятся в начале семестра, результаты приведены в соответствии с нормами ВФСК ГТО – для сравнительного анализа)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
4 балла. золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл	4 балла. золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл
1. БЕГ 100 метров, сек							

13,5	14,8	15,1	15,2	16,5	17,0	17,5	17,6
2. КРОСС, мин.							
3 000 метров				2 000 метров			
12,30	13,30	14,00	14,01	10,30	11,15	11,35	11,36
3. ПРЕСС (лежа на спине, руки за головой, ноги согнуты в коленях и зафиксированы). Поднять корпус, грудью коснуться колен (оценивается качество выполнения упражнения), количество раз за 1 минуту							
47	40	34	33	47	40	34	33
4. ПРЫЖОК В ДЛИНУ С МЕСТА, толчком двумя ногами, см							
240	230	215	214	195	180	170	169
5. СГИБАНИЕ И РАЗГИБАНИЕ РУК В УПОРЕ лежа на полу (оценивается качество выполнения упражнения), кол-во раз							
25	20	16	12	14	12	10	9
6. Подтягивание из виса на высокой перекладине, кол-во раз				6. Подтягивание из виса на низкой перекладине, кол-во раз			
13	10	9	8	13	10	8	6

8.2. Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (проводятся в конце каждого семестра)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
1. «ГИБКОСТЬ» – Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи – см)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
+13	+7	+6	+5	+16	+11	+8	+7
2. Метание спортивного снаряда (мяча 150 г) с расстояния 6 м в мишень диаметром 1 м (пять попыток)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
5	4	3	2	5	4	3	2

Правильность выполнения контрольных нормативов – тестов (для сравнительного анализа нормы ГТО Всероссийского физкультурно-оздоровительного комплекса)

1. «Гибкость» – наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами стоя на гимнастической скамье

Примите исходное положение: ноги выпрямлены в коленях, расстояние между стопами 10 – 15 сантиметров. Выполните два предварительных наклона, при третьем согнитесь и задержитесь в этом положении в течении двух секунд.

2. Метание теннисного мяча

Производится с шести метров, на стене гимнастический обруч диаметром 90 см, исходное положение: туловище повернуто грудью в сторону метания, правая рука согнута в локте, локоть опущен, кисть с мячом на уровне плеча, перейдите в положение натянутого лука, финальное усилие с активным захлестом кисти руки, туловище и ноги выпрямляются.

Ошибки:

- 1) Заступ за линию метания;
- 2) Снаряд не попал в «коридор»;
- 3) Попытка выполнена без разрешения судьи.

Участнику предоставляется право выполнить три броска. В зачет идет лучший результат. Измерение производится от линии метания до места приземления снаряда.

Участники V – VII ступеней выполняют метание спортивного снаряда весом 700 и 500 г.

3. Бег на короткие дистанции – 100 метров

Технику бега на короткие дистанции можно условно разбить на 4 фазы:

- старт
- стартовый разбег
- бег на дистанции
- финиширование

4. КРОСС – бег на длинные дистанции по пересеченной местности

Кросс – бег по пересеченной местности. Это легкоатлетическая дисциплина, которая направлена на гармоничное физическое развитие человека. Занятия кроссом благотворно влияют на организм в целом: развивают силу мышц, укрепляют нервную систему, улучшают кровообращение и дыхательную работу. Кроме того, кроссы развивают сообразительность человека, умение преодолевать препятствия и распределять свои силы. Основными задачами кроссовой подготовки являются: тренировка выносливости; развитие скорости, силы и ловкости; воспитание потребности в самостоятельных физических занятиях.

Уроки кроссовой подготовки следует начинать с разминки. Она может длиться от 5 до 15 минут. Не стоит усердствовать, чтобы поберечь силы для выполнения основных упражнений. Комплекс разминки включает разные виды ходьбы (на носках и на пятках), бег приставным шагом на правый и левый бок и упражнение на дыхание. В качестве общего разогрева мышц тела можно использовать классические вращения головой и руками, наклоны вперед/назад, выпады и прыжки (<http://fb.ru/article/287300/krossovaya-podgotovka-znachenie>)

5. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами

Прыжок в длину с места толчком двумя ногами выполняется в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает исходное положение (далее – ИП): ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией измерения.

Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками разрешен.

Измерение производится по перпендикулярной прямой от линии измерения до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

Ошибки:

- 1) заступ за линию измерения или касание ее;
- 2) выполнение отталкивания с предварительного подскока;
- 3) отталкивание ногами разновременно.

6. Пресс – норматив на укрепление мышц брюшного пресса. Упражнение выполняется только на жесткой поверхности. На пол необходимо положить туристический коврик. Выполнять упражнение «пресс» могут только те студенты, у которых нет проблем со спиной (!) для тех студентов, у которых группа здоровья – основная. Верхний пресс: согните ноги в коленях, поднимайте корпус вверх, причем поясница не должна отрываться от пола, только предплечья и лопатки.

Упражнение выполняется плавно, избегая рывков. Вдох стоит делать, поднимая корпус, а выдох – возвращаясь в исходное положение.

7. «Отжимание»:

7.1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу

Тестирование сгибания и разгибания рук в упоре лежа на полу, может проводиться с применением «контактной платформы», либо без нее. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, выполняется из ИП: упор лежа на полу, руки на ширине плеч, кисти вперед, локти разведены не более чем на 45 градусов, плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы упираются в пол без опоры.

Сгибая руки, необходимо коснуться грудью пола или «контактной платформы» высотой 5 см, затем, разгибая руки, вернуться в ИП и, зафиксировав его на 0,5 с, продолжить выполнение тестирования.

Засчитывается количество правильно выполненных сгибаний и разгибаний рук.

Ошибки:

- 1) касание пола коленями, бедрами, тазом;
- 2) нарушение прямой линии «плечи - туловище – ноги»;
- 3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП;
- 4) поочередное разгибание рук;
- 5) отсутствие касания грудью пола (платформы);
- 6) разведение локтей относительно туловища более чем на 45 градусов.

7.2. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на гимнастической скамье или на сиденье стула

Сгибание и разгибание рук в упоре лежа выполняется из ИП: упор лежа на гимнастической скамье (или сиденье стула), руки на ширине плеч, кисти рук опираются о передний край гимнастической скамьи (или сиденья стула), плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы упираются в пол без опоры.

Сгибая руки, необходимо прикоснуться грудью к гимнастической скамье (или сиденья стула), затем, разгибая руки, вернуться в ИП и, зафиксировав его на 0,5с, продолжить выполнение упражнения.

Засчитывается количество правильно выполненных сгибаний - разгибаний рук, фиксируемых счетом судьи в ИП.

Ошибки:

- 1) касание пола коленями;
- 2) нарушение прямой линии «плечи – туловище – ноги»;
- 3) отсутствие фиксации ИП на 0,5с;
- 4) поочередное разгибание рук;
- 5) отсутствие касания грудью скамьи (или стула).

8. Подтягивание из вися на высокой перекладине (мужчины)

Подтягивание из вися на высокой перекладине выполняется из ИП: вис хватом сверху, кисти рук на ширине плеч, руки, туловище и ноги выпрямлены, ноги не касаются пола, ступни вместе.

Участник подтягивается так, чтобы подбородок пересек верхнюю линию грифа перекладины, затем опускается в вис и, зафиксировав на 0,5 с ИП, продолжает выполнение упражнения. Засчитывается количество правильно выполненных подтягиваний.

Ошибки:

- 1) подтягивание рывками или с махами ног (туловища);
- 2) подбородок не поднялся выше грифа перекладины;
- 3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП;
- 4) разновременное сгибание рук.

8.3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1.

1. Формы занятий физическими упражнениями.
2. Что такое урочные формы занятий? Приведите примеры.
3. Что такое внеурочные формы занятий? Приведите примеры.
4. Малые формы занятий – это.
5. Крупные формы занятий – это.
6. Соревновательные формы занятий – это.
7. Основная направленность занятий по общей физической подготовке.
8. Спортивно-тренировочные занятия – это.
9. Методико-практические занятия – это.
10. Занятия по прикладной физической подготовке – это.
11. Для чего необходима вводная часть, подготовительная, основная, заключительная части занятия?
12. Индивидуальные и групповые занятия.
13. Цель спортивной тренировки.
14. Какие стороны подготовки спортсмена входят в содержание спортивной тренировки?
15. Для чего необходима теоретическая подготовка спортсмена в выбранном виде спорта?
16. Что включает в себя техническая подготовка спортсмена?
17. Для чего необходима психологическая подготовка спортсмена?
18. Для чего необходима тактическая подготовка спортсмена?
19. Какие основные задачи решаются в ходе подготовки оздоровительной тренировки?
20. Какие задачи решаются в ходе спортивной тренировки?
21. В чем разница между оздоровительной и спортивной тренировкой?
22. Чем характеризуется «тренированность»?
23. Чем характеризуется «подготовленность»?
24. Чем характеризуется «спортивная форма»?
25. Что такое «специальная тренированность»?
26. Что такое «общая тренированность»?
27. Перечислите принципы спортивной тренировки.
28. Перечислите принципы оздоровительной тренировки.
29. Для чего необходим принцип индивидуализации при построении и проведении тренировок?
30. Чем характеризуется спортивная специализация?
31. Избранные соревновательные упражнения, специально подготовленные упражнения – это.
32. Перечислите методы спортивной тренировки.
33. Общепедагогические методы спортивной тренировки – это.
34. Практические методы, наглядные методы - это.
35. Какие методы направлены (преимущественно) на совершенствование физических качеств?
36. Что такое интервальный метод тренировки?
37. Для чего используется игровой метод оздоровительной тренировки?
38. Чем характеризуется структура тренировки?
39. Чем характеризуется этап углубленной специализации?
40. Чем характеризуется этап совершенствования?

Раздел 2.

1. Комплекс ГТО в нашей стране впервые был введен?
2. Из скольких ступеней состоял первый комплекс ГТО в нашей стране?
3. Когда была введена вторая ступень комплекса ГТО?

4. Для кого введена ступень «Будь готов к труду и обороне»?
5. Для кого введена специальная ступень комплекса ГТО «ВСК» (военно-спортивный комплекс)?
6. Когда и для кого введена ступень «ГЗР» (готов к защите Родины)?
7. В 1968 году введен комплекс «Готов к гражданской обороне», для какой категории граждан введен этот комплекс?
8. В каком году де-факто прекратил свое существование комплекс ГТО?
9. По чьей инициативе возрожден ВФСК ГТО и когда?
10. Современный комплекс ГТО сколько включает ступеней и сколько частей?
11. На что направлена нормативно-тестирующая часть ВФСК ГТО, на что направлена спортивная часть ВФСК ГТО?
12. На каких принципах построен комплекс ГТО?
13. Основными направлениями внедрения комплекса ГТО являются:
14. Структура каждой ступени комплекса ГТО включает в себя сколько блоков?
15. К обязательным тестам относятся:
16. К тестам по выбору относятся:
17. Кто такие послы ГТО? Что включает в себя фирменный стиль ГТО?
18. Что такое идентификационный номер и из скольких цифр он состоит? Что означают цифры идентификационного номера?
19. В течение какого срока действительная медицинская справка-допуск на выполнение норм ГТО?
20. В течении какого времени выполняются нормативы комплекса ГТО?
21. Для чего оформляется протокол тестирования, и кто его подписывает? Сколько лет хранятся данные о выполнении гражданами испытаний комплекса ГТО?
22. Какой период времени действует знак отличия ГТО?
23. Кем выпускается приказ о награждении граждан золотым знаком ГТО?
24. Для того чтобы участники могли полностью реализовать свои способности тестирование начинается с наименее энергозатратных видов испытаний. Каких?
25. Наиболее эффективной порядок сдачи норм комплекса ГТО?
26. Как выполняется норматив «челночный бег»?
27. Как выполняется норматив «бег на 30, 60, 100 м»; как выполняется норматив «бег на 1; 1,5; 2; 3 км»?
28. Как выполняется норматив «смешанное передвижение», как выполняется норматив «кросс по пересеченной местности»?
29. Как выполняется норматив «прыжок в длину с места»?
30. Как выполняется норматив «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине», как выполняется норматив «подтягивание на высокой перекладине»?
31. Как выполняется норматив «рывок гири»?
32. Как выполняется норматив «сгибание и разгибание рук в упоре лежа»?
33. Как выполняется норматив «поднимание туловища из положения лежа на спине»?
34. Как выполняется норматив «наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на полу или на гимнастической скамье»?
35. Как выполняется норматив «метание теннисного мяча в цель», как выполняется норматив «метание спортивного снаряда на дальность»?
36. Как выполняется норматив «плавание на 10, 15, 25, 50м»?
37. Как выполняется норматив «бег на лыжах на 1, 2, 3, 5 км»?
38. Как выполняется норматив «стрельба из пневматической винтовки»?
39. Как выполняется норматив «туристический поход с проверкой туристических навыков»?
40. Как выполняется норматив «скандинавская ходьба»?

Раздел 3.

1. Физкультурно-спортивные мероприятия – это.
2. Массовые физкультурно-оздоровительные мероприятия – это.
3. Чем отличаются массовые физкультурно-оздоровительные мероприятия от спортивных соревнований?
4. Рекламно-пропагандистские мероприятия – это.
5. Учебно-тренировочные мероприятия – это.
6. Предмет состязаний – это.
7. Судейство – это.
8. Спортсмены – это.
9. Классификация спортивных соревнований.
10. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения:
11. Главные (основные) спортивные соревнования – это.
12. Отборочные спортивные соревнования – это.
13. Подводящие спортивные соревнования – это.
14. Квалификационные спортивные соревнования – это.
15. Подготовительные спортивные соревнования – это.
16. Что такое ЕВСК?
17. Перечислите комплексные соревнования.
18. Перечислите соревнования по отдельным видам спорта (дифференциация).
19. Чемпионаты, кубки, первенства – это (в соответствии с ЕВСК).
20. Кем разрабатываются правила военно-прикладных и служебно-прикладных видов спорта?
21. Кем разрабатываются правила национальных видов спорта?
22. Спорт высших достижений – это.
23. Что такое ЕКП (единый календарный план)? Из каких частей состоит ЕКП?
24. Где закреплён порядок организации и проведения крупнейших спортивных соревнований (Олимпийских игр)?
25. Что делает организация, организующая и проводящая соревнования – назовите порядок.
26. Для чего необходимы волонтеры?
27. Кто такие волонтеры?
28. Спортивные соревнования классифицируются с использованием ряда оснований. Каких?
29. Что такое сценарий спортивного соревнования? Что взято за основу сценария почти любого спортивного соревнования?
30. Системы (способы) проведения спортивных соревнований. Система непосредственного определения мест:
31. Круговая система. Система с выбыванием - это:
32. Что такое четвертьфиналом? Принцип. Что такое полуфиналом? Принцип. Что такое финал? Принцип.
33. Что в себя включает смешанная система соревнований?
34. Что такое блицтурниры?
35. Чем обуславливается выбор системы проведения соревнований?
36. Что включает в себя обеспечение безопасности проведения соревнований?
37. Что включается в понятие «этика спорта»? Профессиональная этика – это?
38. FAIR PLAY – как основа этичного поведения. Принципы Fair Play.
39. Профилактика нарушений спортивной этики.
40. ВАДА. ее цели и задачи.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Головина В.А., Акулова Т.Н., Иванов И.В. Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. Олимпийский учебник студента: учебное пособие для олимпийского образования в высших учебных заведениях / В.С. Родиченко и др.; Олимпийский комитет России. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Советский спорт, 2011. – 136с.ил.
3. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, В.Д. Щербинина Физическая культура. Самбо. Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 80 с.
4. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, Р.В. Якушин Физическая культура. Бальные танцы: Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 72 с.
5. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, О.В. Носик, И.В. Иванов Физическая культура. Оздоровительная аэробика. Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 85 с.
6. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, С.А. Ушаков, И.В. Иванов Физическая культура. Атлетическая гимнастика. Зал КСК «Тушино». Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 116 с.

Б. Дополнительная литература

1. Н.В. Решетников и др. Физическая культура: Учебник. – М.: Академия, 2012, 176 с.
2. О.В. Носик, В.А. Головина, Т.Н. Акулова. Классическая аэробика. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 24 с.
3. Ю.П. Липченко, В.А. Головина, И.В. Иванов. Методические рекомендации по обучению плаванию студентов с высокой степенью водобоязни и психогенной напряженностью. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 16 с.
4. М.Б. Рощина, А.Н. Хорошев. Построение процесса тренировки квалифицированных пловцов – студентов учебных заведений. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 36 с.
5. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина, И.В. Иванов. Основы степ-аэробики. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 40 с.
6. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина. Средства и методы развития гибкости в учебных программах по оздоровительной аэробике. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 20 с.
7. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина, В.В. Головина. Теория и методика силовой аэробики. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
8. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина, Д.Ю. Кладова. Теория и методика танцевальной аэробики. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
9. В.В. Головина, О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина. Аэробика и активный отдых. Часть 1 (TRX). Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
10. Головина В.В., Акулова Т.Н., Головина В.А. Формирование мышечного корсета на занятиях по оздоровительной аэробике для студентов непрофильного вуза (учебно-методическое пособие). – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 20 с.
11. Рощина М.Б., Хорошев А.Н. Самостоятельные занятия физической культурой для студентов старших курсов (учебно-методическое пособие). - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.
12. Якушин Р.В., Акулова Т.Н., Головина В.А. Бальные танцы. Самба. Адаптированный курс для студентов непрофильных специальностей. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.

13. О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Е. А. Кустова. Аэробика и активный отдых. Часть 2 (Универсальный фитбол). Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 28 с.

14. О. В. Носик, Т. Н. Акулова, Д. Ю. Кладова. Нетрадиционные технологии Адаптивной физической культуры. Фитбол. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 28 с.

15. Адаптивная физическая культура в специальных медицинских группах в непрофильных вузах / сост. Г.И. Тараканова – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019. – 24

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- Видео-консультации в условиях реализации дисциплины с ЭО и ДОТ.

Публицистические журналы и научные журналы, перечня ВАК:

1. «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817-2547
<https://publishing.mediocrat.com/ru/projects/bolshoy-sport>
2. «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779
<https://kgufkst.ru/science/nauchno-metodicheskiy-zhurnal/>
3. Лыжный спорт. ISSN 1729-6595 <https://www.skisport.ru/>
4. Шахматное обозрение. ISSN 0205-8316. <http://www.64.ru/>
5. Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195, <https://hsm.susu.ru/hsm/index>
6. «Железный мир» ISSN 1726-8109 www.ironworld.ru
7. «Коневодство и конный спорт» ISSN <http://www.konevodstvo.org/>
8. «Легкая атлетика» ISSN 0024-4155

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

<http://studsport.ru>

Общероссийская общественная организация «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту как в Российской Федерации, так и в каждом конкретном регионе страны.

<https://mrsss.ru/>

Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту в Москве (вузы Москвы)

<https://vk.com/kafedrasportarxy>

Кафедра спорта РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте.

Страница создана с целью просвещения и популяризации спорта в Российском химико-технологическом университете, а также является навигатором в учебной деятельности по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

<http://o-gto.ru/normy-gto-tablitsa-normativov/>

Портал является проводником по Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне» (нормы ГТО, таблицы нормативов, техника выполнения, соревнования ГТО).

<https://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/skrytaya-edin-vseros/31598/>

Отдельный раздел на сайте Министерства спорта Российской Федерации, посвящен нормативному документу – Единая Всероссийская спортивная классификация 2018 – 2021 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – по видам спорта (общее число слайдов не менее 20);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

9.3.1. Для теоретического раздела:

- лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

9.3.2. Для практического раздела:

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- рулетки, секундомеры, измерительные линейки большие;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

9.3.3. Для контрольного раздела (подготовка и сдача контрольных нормативов-тестов по общей физической подготовке):

- измерительные линейки большие и малые («прыжок в длину с места», «гибкость»);
- коврики туристические (норматив «пресс»);
- гимнастические скамейки (норматив – «сгибание и разгибание рук в упоре лежа от гимнастической скамьи», «гибкость»);
- мячи для тенниса (норматив «меткость»);
- секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки (норматив «кросс», «100 метров»);
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> / (дата обращения: 17.06.2020.).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24> / (дата обращения: 17.06.2020.).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> / (дата обращения: 17.06.2020.).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> / (дата обращения: 17.06.2020).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 17.06.2020).

- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru> / (дата обращения 17.06.2020.).

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 N 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 17.06.2020.)

- Приказ Минобразования РФ от 01.12.1999 N 1025 «Об организации процесса физического воспитания в образовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 17.06.2020.)

- Приказ Госкомвуза РФ от 26.07.1994 N 777 (ред. от 01.12.1999) «Об организации процесса физического воспитания в высших учебных заведениях. Инструкция по организации и содержанию работы кафедр физического воспитания высших учебных заведений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 17.06.2020.)

- Указ Президента РФ от 24.03.2014 N 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38224> (дата обращения 17.06.2020.)

- Нормы ГТО. Таблица нормативов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gto.ru/norms> (дата обращения 17.06.2020).

- Приложение № 4 к Порядку проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних, утвержденному приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 августа 2017 г. № 514 н «Медицинское заключение о принадлежности несовершеннолетнего к медицинской группе для занятий физической культурой» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW/ (дата обращения 17.06.2020).

- Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vk.com/kafedrasportarxtu> (дата обращения 17.06.2020).

Для реализации рабочей программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЭИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- аккаунты microsoft с лицензией для образовательных учреждений на платформе Microsoft Teams;
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- сервисы по доставки e-mail сообщений (mustr.ru);
- интерактивная работа в системе мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс, Google Формы, Zoom, Skype.

Особенности реализации дисциплины для студентов, осваивающих образовательные программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, также заключаются в интенсивной самостоятельной подготовке студентов и контроле результатов освоения ими разделов программы.

Консультирование для студентов, осваивающих образовательные программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, проводятся преподавателями в том же объеме, что и для студентов, осваивающих образовательные программы с применением традиционных технологий. Формой проведения консультаций является вебинар.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина *«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»* включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение как законспектированного лекционного материала и дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, так и регулярное посещение практических занятий: методических и профессионально-прикладных.

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке или по выбранному виду спорта.

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства, повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

Практический раздел включает в себя подразделы: по общей физической подготовке (ОФП) и специальной физической подготовке по видам спорта (СФП).

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовке.

Уделяется внимание вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

На практических занятиях обучающиеся изучают физические качества личности такие как выносливость, скорость, гибкость и других, проходят обучение по правильному выполнению контрольных нормативов – тестов ВФСК ГТО, которые сдаются в конце каждого из четырех семестров. Эти нормативы выполняются в часы, выделенные учебным планом на аудиторную работу.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая *регулярность посещения обязательных учебных занятий*, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности, в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В каждом семестре обучающемуся предоставляется возможность совершенствоваться в избранном виде спорта; предоставляется возможность работать над воспитанием своих физических качеств и совершенствовать их. С этой целью, предусмотрена в каждом семестре сдача контрольных тестов (нормативов).

Для освоения часов дисциплины студент выбирает на текущий учебный семестр отделение или специализацию. Реализация учебно-тематического плана выбранной специализации в семестрах распределяется между практическими занятиями, самостоятельной работой студентов, и выполнением видов текущего и итогового контроля.

В 1-м и 4-м семестрах студенту необходимо посетить 16 практических занятий (16 x 2 – каждое занятие оценивается в два балла – итого 32 балла). Также при посещении практических занятий, студент может освоить 32 учебных часа дисциплины (16 x 2 – каждое занятие позволяет освоить два часа дисциплины – итого 32 часа).

Во 2-м и 3-м семестрах студенту необходимо посетить 33 практических занятия (33 x 2 – каждое занятие оценивается в два балла – итого 66 баллов). Также при посещении практических занятий, студент может освоить 66 учебных часов дисциплины (33 x 2 – каждое занятие позволяет освоить два часа дисциплины – итого 66 часов).

Часы самостоятельной работы (далее СР), реализуются путем выполнения блоков заданий, разработанных кафедрой физического воспитания в соответствии с учебно-тематическими планами отделений или специализаций на текущий учебный семестр, а также за счет часов отводящихся на подготовку к выполнению реферативной и теоретической тестовой работы. Таким образом:

- в 1-м семестре СР составляет 24 часа;
- во 2-м семестре СР составляет 26 часов;
- в 3-м семестре СР составляет 24 часа;
- в 4-м семестре СР составляет 58 часов.

Своевременное выполнение в течение семестра всех блоков самостоятельной работы (сроки выполнения строго ограничены), оценивается:

- в 1-м семестре тах 26 баллов;
- во 2-м семестре тах 14 баллов;
- в 3-м семестре тах 14 баллов;
- в 4-м семестре тах 28 баллов.

В рамках текущего и итогового контроля (контактная самостоятельная работа), происходит сдача-прием контрольных нормативов (каждый норматив - 4 балла). В 1-м и 4-м семестрах (4 норматива x 4 балла – итого 16 баллов). Во 2-м и 3-м семестрах (5 нормативов x 4 балла – итого 20 баллов).

В также обучающийся выполняет теоретическую тестовую работу (теоретический зачет по теме предоставленного лекционного материала) по выбранной специализации, виду спорта (тах 12 баллов).

Для студентов, освобожденных по медицинским показаниям от выполнения некоторых контрольных нормативов, предусмотрено выполнение и защита реферативного задания по выбранной специализации, виду спорта в 1-м и 4-м семестрах (тах 12 баллов).

К выполнению контрольных нормативов, итоговых блоков заданий самостоятельной работы, теоретической тестовой работы, студент допускается при условии обязательного освоения в ходе семестра не менее 40 часов учебной дисциплины (за счет практических занятий и промежуточных блоков самостоятельной работы).

Огромное внимание уделяется участию обучающихся в соревнованиях различного ранга, а также в спортивных конференциях, участию обучающихся в волонтерской деятельности: помощи в судействе и проведении соревнований.

Итого: 100 баллов.

10.1.1. Рейтинг

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

по дисциплине
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»

1 курс, I семестр (осенний) 2020/2021 уч. г.

(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоятельная работа*	
	<i>Освоенные часы (практ. занятия)</i>	<i>баллы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>Контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	100м** Кросс**	4 балла 4 балла
Октябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	6 часов	10 баллов	-	-
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	6 часов	10 баллов	-	-
Декабрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	40 баллов	Пресс**	4 балла
					Отжимание**	4 балла
					Длина**	4 балла
					Специальные*** нормативы	8 баллов
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	24 часа	40 баллов	28 баллов	
ИТОГО	56 часов / 100 баллов					

1 курс, II семестр (весенний) 2020/2021 уч. г.

(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоятельная работа*	
	<i>Освоенные часы (практ. занятия)</i>	<i>баллы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>Контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Февраль	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	-	-	-
Март	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	-	-
Апрель	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	Отжимание**	4 балла
					Длина**	4 балла
Май	18 часов (9 занятий)	18 баллов	10 часов	16 баллов	Пресс**	4 балла
					100м**	4 балла
					Кросс**	4 балла
					Специальные*** * нормативы	8 баллов
Всего в семестре	66 часов (33 занятия)	66 баллов	26 часов	16 баллов	28 баллов	
ИТОГО	92 часа / 100 баллов					

* Самостоятельное (или частично самостоятельное) выполнение студентом блоков тематических заданий, разработанных кафедрой физического воспитания в соответствии с учебно-тематическими планами отделений или специализаций на текущий учебный семестр

** Общие контрольные нормативы (их списка норм ВФСК ГТО). К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

*** Специальные контрольные нормативы, разработанные кафедрой физического воспитания в соответствии со спецификой отделений или специализаций на текущий учебный семестр. К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

2 курс, III семестр (осенний) 2020/2021 уч. г.

(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоятельная работа*	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Контрольные нормативы	баллы
Сентябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	-	100м** Кросс**	4 балла 4 балла
Октябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов		-	-
Ноябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов		-	-
Декабрь	18 часов (9 занятий)	18 баллов	8 часов	16 баллов	Пресс**	4 балла
					Отжимание**	4 балла
					Длина**	4 балла
					Специальные** * нормативы	8 баллов
Всего в семестре	66 часов (33 занятия)	66 баллов	24 часа	16 баллов		28 баллов
ИТОГО	90 часов / 100 баллов					

2 курс, IV семестр (весенний) 2020/2021 уч. г.
(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоят. работа*	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Контрольные нормативы	баллы
Февраль	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	4 балла	-	-
Март	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	4 балла	-	-
Апрель	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	8 баллов	Отжимание** Длина**	4 балла 4 балла
Май	8 часов (4 занятия)	8 баллов	22 часа	24 балла	Пресс**	4 балла
					100м** Кросс**	4 балла 4 балла
					Специальные** * нормативы	8 баллов
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	58 часов	40 баллов		28 баллов
ИТОГО	90 часов / 100 баллов					

* Самостоятельное (или частично самостоятельное) выполнение студентом блоков тематических заданий, разработанных кафедрой физического воспитания в соответствии с учебно-тематическими планами отделений или специализаций на текущий учебный семестр

** Общие контрольные нормативы (их списка норм ВФСК ГТО). К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

*** Специальные контрольные нормативы, разработанные кафедрой физического воспитания в соответствии со спецификой отделений или специализаций на текущий учебный семестр. К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

10.1.2. Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждение травм

Студент-спортсмен должен содержать в чистоте кожу, волосы, ногти, спортивную форму, одежду и обувь.

Обувь для практических занятий должна быть чистая, подошва нескользящая. В целях безопасности спортивная форма студента не должна содержать колющих и режущих элементов, которые могут открепиться во время проведения занятий.

В целях соблюдения личной гигиены не рекомендуется использовать чужую форму и обувь.

Студентам не рекомендуется перед занятиями пользоваться дезодорантами и другими ароматизирующими средствами с резкими запахами.

Запрещается входить в спортзал на занятия в мокрой спортивной обуви.

Студенту во время проведения занятий запрещается иметь на себе кольца, браслеты, серьги, цепочки и другие предметы, которые могут послужить причиной травмы. Длинные волосы должны быть заколоты.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1.1. либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина изучается во всех 4-х семестрах специалитета.

При подготовке и проведении практических занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся по программе специалитета, могут не иметь базовую физическую подготовку по физической культуре и спорту, что связано с особенностями преподавания дисциплины в средних и средне-специальных образовательных учреждениях. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на студентов с начальной стадией подготовки в области физической культуры и спорта, на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы игровой и соревновательной направленности. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь обрабатываемых элементов с ранее изученным теоретическим материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине *«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*, является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области физической культуры и выбранного вида спорта. При проведении практических занятий желательно обращаться к опыту не только ведущих зарубежных методик, но и отечественных разработок, использовать их научно-информационные, учебно-тренировочные и практические материалы, проводить сравнительный анализ результатов различных методик в изучаемой области.

На первом практическом занятии следует остановиться на опыте развития дисциплины в РХТУ им. Д.И. Менделеева, на особенностях изучения дисциплины у студентов вуза химико-технологического профиля; на особенностях рейтинговой системы, изучении теоретического материала, проведении практических занятий (методико-практических занятий, профессионально-прикладных, учебно-тренировочных занятий), освоении и сдачи контрольных нормативов, подготовке и сдаче норм Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО. Так же на первом занятии студентам рассказывают о видах спорта, преподаваемых на кафедре физвоспитания, с проведением Спартакиады студентов и аспирантов, с проведением первенств РХТУ по различным видам спорта, а также с участием сборных команд университета в Московских студенческих

спортивных играх под руководством Российского студенческого спортивного союза (МРО РССС).

Огромное внимание уделяется технике безопасности на занятиях по физической культуре и спорту (как базовой, так и вариативной части программы), правилам санитарии и гигиены, вопросам правильного питания, здоровому образу жизни, системам и методам закаливания.

Основная задача дисциплины заключается не в количественных показателях, а в качественных, т.е. задача преподавателя научить студента правильно выполнять то или иное упражнение, норматив. Рекомендуется постоянно демонстрировать и показывать личным примером технику выполнения упражнения, норматива, добиваться максимальной амплитуды, правильности. На практических занятиях желательно акцентировать внимание студентов на осанке, постановке ног и движении рук во время исходного положения упражнения, производить неоднократные повторения упражнений с целью качественного усвоения материала.

В разделе «Честная игра» рассматриваются основные принципы чести спорта, правила честной игры, уважение к соперникам по команде, следовательно, и к своим сокурсникам, нормативные документы в области физической культуры и спорта. Эффективной формой занятий по дисциплине является организация, посещение и личное участие в спортивных встречах со знаменитыми спортсменами, ветеранами спорта.

Необходимой компонентой практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой плакаты, с изображением спортсменов, демонстрирующих технику выполнения упражнений. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office), в т.ч. видеоклипы, отражающие моменты соревнований, технику выполнения норм ВФСК ГТО, фрагменты «контрольных связок»; исторические аспекты развития физкультурно-спортивных обществ и т.д. Возможно обсуждение игровых и рабочих (тренировочных, предсоревновательных, соревновательных) моментов сборных страны по различным видам спорта, детальный разбор выполнения упражнений членами сборных команд университета. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение не только на лекционных занятиях, но и во время проведения практических занятий.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использования дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 9.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме

тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации, самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: <https://moodle.muctr.ru>, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: <https://zoom.us/>.

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе

	<p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.</p> <p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором</p>
<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).</p>	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p> <p>с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки";</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>

	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1- 2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора – 100 000-00 С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р- 2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора – 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора – 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов
	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа»
	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования
	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г. Сумма договора – 90 000-00 Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета

		Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ	
--	--	---	--

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование

Электронный учебник в свободном доступе

1. Физическая культура студента: Учебник / Под ред. В.И. Ильинича. М.: Гардарики, 2000. – 448 с. // http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1309/1/physical_culture.pdf

2. Держинская Л. Б., Прохорова И. В., Держинский Г. А. Д 43 Физическая культура: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений ф-тов заоч. обучения / Л. Б. Держинская, И. В. Прохорова, Г. А. Держинский; Волгоградский филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы». – Волгоград: Изд-во Волгоградского филиала РАНХиГС, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: IBM PC с процессором 486; ОЗУ 64 Мб; CD-ROM дисковод; Adobe Reader 6.0. – Загл. с экрана // <https://vlgr.ranepa.ru/files/izd/elizd/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Занятия со студентами дневного отделения проводятся в спортивных залах:

- лекционная аудитория № 541 (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1, № 541) для проведения теоретического зачета, приема рефератов, проведения занятий шашками и шахматами;
- спортивный зал (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1);
- культурно-спортивные комплексы (КСК): легкоатлетический манеж в МГТУ им. Н.Э. Баумана, бассейн «Лазурный»;

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического раздела (обсуждение с членами сборных команд университета тренировочных, предсоревновательных, соревновательных моментов):

лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

- для практического раздела:

спортивные залы различной направленности, оборудованные необходимым спортивным инвентарём:

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;

- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- инвентарь по различным видам спорта (волейбольные, баскетбольные, футбольные мячи, мячи для игры в регби, теннисные и бадминтонные ракетки, колабашки и доски для плавания, теннисные шарики и мячи для игры в теннис, сетки для игры в волейбол, бадминтон, теннис, настольный теннис, тренажерные устройства, гантельная горка, степ-платформы, мячи-фитболы и др.);
- столы для настольного тенниса;
- **для контрольного раздела (подготовка и сдача контрольных нормативов):**
- измерительные линейки большие и малые (норматив прыжок в длину с места, гибкость);
- коврики туристические (норматив пресс);
- гимнастические скамейки (норматив – сгибание и разгибание рук в упоре лежа от гимнастической скамьи, гибкость);
- мячи теннисные (норматив меткость);
- секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки (норматив кросс, 100 метров);
- индивидуальный инвентарь по виду спорта.

Раздевалки студенческие (раздельно для мужчин и женщин), оборудованные шкафчиками для сменной одежды, скамейками для переодевания, дополнительными вешалками для одежды, душевыми кабинами, туалетными комнатами; розетки для подключения электрических приборов – фенов.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам, как лекционного курса, так и к практическим занятиям; комплекты плакатов к специальным разделам дисциплины по выбранному виду спорта.

Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева ВКонтакте [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vk.com/kafedrasportarxty> (дата обращения 19.06.2020).

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по правильности выполнения норм ВФСК ГТО в тестовом режиме; по избранному виду спорта; кафедральные библиотеки электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного	Реквизиты договора	Количество лицензий	Срок окончания
-------	---------------------------	--------------------	---------------------	----------------

	продукта	поставки		действия лицензии
1	<p>Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</p> <p>В составе:</p> <p>1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Word •Excel •Power Point •Outlook •OneNote •Access •Publisher •InfoPath <p>2) Microsoft Core CAL</p> <p>3) Microsoft Windows Upgrade</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>657 комплектов.</p> <p>Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p> <p>Каждый комплект включает:</p> <p>1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office.</p> <p>2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Exchange Server Standard, •Exchange Server Enterprise, •SharePoint Server, •Skype для бизнеса Server, •Windows MultiPoint Server Premium, •Windows Server Standard, •Windows Server Data Center <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта</p>
2	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License</p> <p>По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта.</p>
	<p>Антиплагиат.ВУЗ</p>	<p>Контракт от 12.05.2020 №</p>	<p>не ограничено, лимит проверок 6000</p>	<p>19.05.2021</p>

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Обязательные тесты проводятся в начале учебного года как контрольные, характеризующие уровень физической подготовленности первокурсника при поступлении в вуз и физическую активность студента в каникулярное время, и в конце учебного года – как определяющие динамику в уровне физической подготовленности за прошедший учебный год (или семестр).

В каждом семестре студенты выполняют не более 7 тестов, включая пять обязательных тестов (для основной группы здоровья) контроля общей физической подготовленности.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретические методические основы физической культуры и спорта</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	<p>Текущий контроль. Оценивается способность студента провести оздоровительную тренировку, практическое (учебно-тренировочное занятие)</p>
<p>Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Прием тестов и контрольных нормативов по легкой атлетике. Оценивается скорость и качество выполнения каждого норматива</p>

	- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	
Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий, Этика физической культуры и спорта	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	Текущий контроль. Оценивается способность студента организовать и провести соревнования по выбранному виду спорта во время проведения практического (учебно-тренировочного занятия).
Тест № 1 Бег на 100 метров	<p><i>Знает:</i> особенности выполнения каждого конкретного теста (контрольного норматива)</p> <p><i>Владеет:</i> техникой выполнения конкретного норматива, упражнения</p> <p><i>Умеет:</i> самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной физической культуры,</p>	Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения низкого старта и время, за которое пробежал студент
Тест № 2 Кросс - бег 2000 м (жен) - бег 3000 м (муж)	<p><i>Умеет:</i> самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной физической культуры,</p>	Тестирование практическое, оценивается время, за которое пробежал студент, выносливость, общее состояние после выполнения данного норматива, ЧСС
Тест № 3 Пресс		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, плавность выполнения упражнения
Тест № 4 Прыжок в длину с		Тестирование

места		практическое, оценивается правильность выполнения норматива. Оцениваются ошибки: 1) заступ за линию измерения или касание ее; 2) выполнение отталкивания с предварительного подскока; 3) отталкивание ногами разновременно.
Тест № 5.1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, оцениваются ошибки: 1) касание пола коленями; 2) нарушение прямой линии «плечи – туловище – ноги»; 3) отсутствие фиксации ИП на 0,5с; 4) поочередное разгибание рук; 5) отсутствие касания грудью скамьи (или стула).
Тест № 5.2. Подтягивание из виса на высокой перекладине		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, ошибки при выполнении упражнения: 1) подтягивание рывками или с махами ног (туловища); 2) подбородок не поднялся выше грифа перекладины; 3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП; 4) разновременное сгибание рук.

Тест № 6 Упражнение на «гибкость»		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, замеряемое расстояние
Тест № 7 Упражнение на «меткость»		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, точность выполнения упражнения и глазомер
в т.ч. соревновательный		Форма: соревнования личные и командные; Контроль и оценка: победители и призеры
Контрольный раздел		Прием контрольных зачетных нормативов; Прием и защита рефератов (у студентов специального медицинского отделения)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется по отдельно разработанной программе *«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура и спорт»* в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам специалитета, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам специалитета, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Рабочие программы дисциплины *«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура и спорт»*, должны содержать адаптивную часть и методические рекомендации для проведения занятий и спортивных мероприятий, способствующих формированию и совершенствованию физических, психических, функциональных и волевых качеств и способностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

« _____ »

основной образовательной программы

« _____ »

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Социология"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена
проф. кафедры социологии, д. социол. н. Г.И. Козыревым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии
«25» июня 2020 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	5
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5. Соответствие содержания требованиям освоения дисциплины	7
6. Практические занятия	8
6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.....	9
7. Самостоятельная работа	10
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
8.1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.....	11
8.2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.....	11
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)	13
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
9.1. Рекомендуемая литература	13
9.2. Рекомендуемые источники	14
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10. Методические указания для обучающихся	16
10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий.....	16
10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий.....	17
11. Методические указания для преподавателей	17
11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий.....	17
11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий.....	17
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
14. Требования к оценке качества освоения программ	21
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	23
16. Дополнения и изменения к программе	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Социология» относится к базовой вариативной части **Б1.В.ДВ.01.01** дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области философии.

Целью дисциплины является формирование у студента целостного представления о состоянии и основных направлениях развития современного общества.

Задачи дисциплины: 1) ознакомление студентов с основными теоретическими проблемами социологии, 2) овладение ими практическими навыками анализа состояния социальных институтов, 3) обучение студентов социальному взаимодействию в различных ситуациях и уровнях социума.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими **компетенциями**:

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13)
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);

знать:

- особенности развития современного общества;
- основные типы социальных взаимодействий;
- основы методов социологических исследований;
- основные направления социологического анализа общественных отношений

уметь:

- определять специфику социального взаимодействия;
- анализировать социально значимые проблемы и процессы;
- использовать методы социальных наук при решении социальных и профессиональных задач;

владеть:

- понятийным аппаратом социологии;
- основными методами сбора и анализа социологической информации;
- основными навыками анализа социальных институтов и процессов в обществе.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0.9	32	24
Лекции	0.45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0.45	16	12
Самостоятельная работа	1.1	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,4	0,3
Реферат		39,6	29,7
Виды контроля:			
Зачет с оценкой	+	+	+
Экзамен	-	-	-
Контактная работа – промежуточная	-	-	-
Подготовка к экзамену.		-	-
Вид итогового контроля:		Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов и тем курса	Количество часов			
		Всего	Лекций	Практ ич.	Сам. раб.
Раздел I. Понятие и история социологии					
1.1.	Социология как наука и учебная дисциплина	5	1	1	3
1.2.	История развития социологической мысли	5	1	1	3
1.3.	Социальное действие, взаимодействие и поведение	5	1	1	3
1.4.	Социологические исследования	5	1	1	3
Итого:		20	4	4	12
Раздел II. Общество					
2.1.	Общество как целостная социокультурная система	7	2	2	3
2.2.	Социальная структура общества	5	1	1	3
2.3.	Социальные общности	8	2	2	4
2.4.	Личность – основной элемент общества	6	1	1	4
Итого:		26	6	6	14
Раздел III. Социальные институты					
3.1.	Социология семьи	7	2	2	3
3.2.	Социология культуры	7	2	2	3
3.3.	Социология религии	6	1	1	4
3.4.	Социология политики	6	1	1	4
Итого:		26	6	6	14
Всего:		72	16	16	40

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел I. Понятие и история социологии

1.1 Социология как наука и учебная дисциплина

Объект и предмет социологии, ее связь с другими общественными науками и отличие от них. Новаторский подход О. Конта. Понятие «социальное» и его роль в социологическом познании. Структура современного социологического знания. Основные уровни социологической теории.

Функции социологии: методологическая, познавательная, прогностическая, прикладная (социотехническая), воспитательная. Значение социологического знания для профессиональной деятельности специалистов.

1.2. История развития социологической мысли

Философские концепции социологической мысли античности (Геродот, Платон, Аристотель, Демокрит и др.). Религиозная концепция социально-политической мысли. Гражданская концепция социологической мысли (Н. Макиавелли, Т. Гоббс, Ж. Ж. Руссо, Д. Локк и др. Возникновение социологии как науки (О. Конт, Г. Спенсер, К. Маркс, Г. Зиммель, П. Сорокин, Л. Козер. Э. Дюркгейм, М. Вебер и др.). Становление отечественной социологии в конце 80-х – начале 90 гг. XX века.

1.3. Социальное действие, взаимодействие и поведение

Социальное действие – это любое проявление социальной активности (деятельность, поведение, реакция, позиция и пр.), ориентированное на других людей.

Вебер выделяет четыре типа социального действия: 1) *целерациональное действие*; 2) *ценностно – рациональное*; 3) *традиционное действие*; 4) *аффективное действие*.

Т. Парсонс: «общая система человеческого действия», которая включает: социальную, культурную и личностную структуры.

Социальное взаимодействие – это процесс непосредственного или опосредованного взаимодействия социальных субъектов (акторов) друг на друга. Это процесс обмена действиями между двумя и более акторами.

Социальное поведение – это качественная характеристика социального действия и взаимодействия; это то, как человек ведет себя в той или иной ситуации, в той или иной социальной среде. Социальный контроль.

1.4. Социологические исследования

Конкретное социологическое исследование. Решения определенных социальных (в том числе научно-теоретических) проблем. Понятие «Социальный факт».

Этапы конкретного социологического исследования. 1. Теоретическая подготовка исследования. 2. Сбор конкретной социальной информации (социальных фактов). 3. Методы обработки и анализа социологической информации. Обработка и анализ полученных данных, формулирование выводов и рекомендаций.

Раздел II. Общество

2.1. Общество как целостная социокультурная система

Определение понятия «общество». Основные признаки общества. Основными признаками общества являются: 1) наличие общей территории; 2) наличие социальной структуры; 3) автономность и самодостаточность; 4) определенное социокультурное единство (общность культуры). Рассмотрим каждый из перечисленных признаков.

Типология общества. Доиндустриальная и аграрная цивилизация. Индустриальная цивилизация. Постиндустриальная цивилизация.

Подсистемы общества. Социальные институты.

2.2. Социальная структура общества

Социально - классовая структура и социальная стратификация. Средний класс и его роль в обществе. Бедность и неравенство. Социальная мобильность и маргиналы. Особенности социальной структуры российского общества.

2.3. Социальные общности

Определение понятия «социальная общность». Большие социальные общности. Этнические общности. Толпа, публика, коллектив как социальные общности. Малые социальные группы: признаки, функции, типология. Социальное действие и взаимодействие.

2.4. Личность – основной элемент общества

Социологическое понятие личности. Структура личности. Социализация личности. Агенты и атрибуты социализации. Самореализация личности. Девиантное поведение. Свобода и ответственность личности.

Раздел III. Социальные институты

3.1. Социология семьи

Определение понятий «семьи» и «брака». Социальные функции семьи и брака. Типология брачных отношений и семейных структур. Тенденции развития современной семьи.

3.2. Социология культуры

Определение понятия «культура». Культура и цивилизация. Структура и социальные функции культуры. Социокультурный процесс. Типология культуры. Проблемы инкультурации.

3.3. Социология религии

Религия как социальный институт. Причины возникновения религии. Структура и функции религии. Причины религиозного фундаментализма и экстремизма.

3.4. Социология политики

Объект и предмет социологии политики. Причины возникновения политики. Общество и государство. Правовое государство. Гражданское общество. Политическая культура. Политическая социализация. Политическая деятельность. Политическое поведение. Понятие, объект, предмет и основные задачи социологии управления.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:			
особенности развития современного общества	+	+	
основные типы социальных взаимодействий;	+	+	
основы методов социологических исследований;			
основные направления социологического анализа общественных отношений;			+
Уметь:			
определять специфику социального взаимодействия;	+	+	+
Анализировать социально значимые проблемы и	+	+	+

процессы			
использовать методы социальных наук при решении социальных и профессиональных задач;		+	
Владеть:			
понятийным аппаратом социологии;	+	+	+
основными методами сбора и анализа социологической информации;	+	+	+
основными навыками анализа социальных институтов и процессов в обществе	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные компетенции:			
готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);	+	+	+
готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:			
готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5)			+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:			
способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося на специалитете в объеме 16 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Социология как наука и учебная дисциплина	1
2	1	История развития социологической мысли	1
3	1	Социальное действие, взаимодействие и поведение	1
4	1	Социологические исследования	1
5	2	Общество как целостная социокультурная система	2
6	2	Социальная структура общества	1
7	2	Социальные общности	2
8	2	Личность – основной элемент общества	1
9	3	Социология семьи	2
10	3	Социология культуры	2

11	3	Социология религии	1
12	3	Социология политики	1
			16

6.1. Примерный перечень практических занятий

Раздел I. Понятие и история социологии

Тема 1. Социология как наука и учебная дисциплина

1. Понятие социального
2. Объект и предмет исследования
3. Особенности социологических методов исследования
4. Структура и уровни социологических знаний
5. Функции социологии

Тема 2. История развития социологической мысли

1. Социальная мысль Античности и Средневековья
2. Социальные концепции Нового времени и эпохи Просвещения
3. Возникновение социологии как науки
4. Классическая социология конца XIX – начала XX века
5. Социология в России
6. Основные направления современной социологической науки

Тема 3. Социальное действие, взаимодействие и поведение

1. Социальное действие: понятие и сущность
2. Социальное взаимодействие
3. Социальное поведение
4. Социальный контроль
5. Девиантное поведение

Тема 4. Социологические исследования

1. Теоретическая и организационная подготовка исследования
2. Сбор социологической информации
3. Методы обработки и анализа социологической информации

Раздел II. Общество

Тема 5. Общество как целостная социокультурная система

1. Определение понятия «общество». Основные признаки общества
2. Типология общества
3. Подсистемы общества
4. Социальные институты

Тема 6. Социальная структура общества

Социально - классовая структура и социальная стратификация. Средний класс и его роль в обществе. Бедность и неравенство. Социальная мобильность и маргиналы. Особенности социальной структуры российского общества.

Тема 7. Социальные общности

Определение понятия «социальная общность». Большие социальные общности. Этнические общности. Толпа, публика, коллектив как социальные общности. Малые

социальные группы: признаки, функции, типология. Социальное действие и взаимодействие.

Тема 8. Личность – основной элемент общества

Социологическое понятие личности. Структура личности. Социализация личности. Агенты и атрибуты социализации. Самореализация личности. Девиантное поведение. Свобода и ответственность личности.

Раздел III. Социальные институты

Тема 9. Социология семьи

Определение понятий «семья» и «брака». Социальные функции семьи и брака. Типология брачных отношений и семейных структур. Тенденции развития современной семьи.

Тема 10. Социология культуры

Определение понятия «культура». Культура и цивилизация. Структура и социальные функции культуры. Социокультурный процесс. Типология культуры. Проблемы инкультурации.

Тема 11. Социология религии

Религия как социальный институт. Причины возникновения религии. Структура и функции религии. Причины религиозного фундаментализма и экстремизма

Тема 12. Социология политики

Объект и предмет социологии политики. Причины возникновения политики. Общество и государство. Правовое государство. Гражданское общество. Политическая культура. Политическая социализация. Политическая деятельность. Политическое поведение. Понятие, объект, предмет и основные задачи социологии управления.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Социология» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 72 ч в семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- просмотр дополнительных видеолекций;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине предусмотрен промежуточный и итоговый контроль, которые проводятся в форме оценки контрольной работы (см. 8.1.), письменного тестирования (см. 8.2.) и итогового контроля в виде зачета (см. 8.3).

8.1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Понятие социального.
2. Приведите пример влияния социализации на формирование человека.

Вариант 2.

1. Исторические условия и причины возникновения социологии.
2. Основоположники социологии.

Вариант 3.

1. Объект и предмет социологии.
2. Структура и основные функции социологии.

Вариант 4.

1. Методика и техника социологических исследований.
2. Роль социологии в профессиональной подготовке специалистов.

Вариант 5.

1. Общество как целостная социокультурная система.
2. Этапы развития общества: аграрный, индустриальный, постиндустриальный.

Вариант 6.

1. Социальные институты.
2. Социально-классовая структура общества.

Вариант 7.

1. Социальная дифференциация и неравенство.
2. Социальная мобильность и маргиналы.

Вариант 8.

1. Средний класс, его структура и функции в обществе.
2. Особенности социальной структуры российского общества.

Вариант 9.

1. Социальное понятие личности.
2. Социальный статус и социальная роль личности.

Вариант 10.

1. Социализация личности.
2. Социальные общности: понятие, сущность.

8.2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 15 баллов. По 1 баллу за каждый правильный ответ на вопросы теста.

Пример варианта теста для промежуточного контроля знаний.

Каждый вопрос может содержать от одного до трех правильных ответов.

1. **Социология – это наука о:**
 - А) истории развития общества;
 - Б) социальных общностях и закономерностях их развития;
 - В) взаимодействии общества и природы.
2. **Родоначальником социологии является:**
 - А) К.Маркс;
 - Б) О.Конт;
 - В) А.Смит.

3. **Методы исследования социологической науки:**
 - А) фундаментальные теоретические исследования;
 - Б) преимущественно эмпирические прикладные исследования;
 - В) единство теоретических и эмпирических исследований.
4. **Последовательность проведения социологических исследований:**
 - А) исследования начинаются с теории и заканчиваются практикой;
 - Б) исследования начинаются с теории, потом переходят к практике и заканчиваются теорией;
 - В) исследования начинаются с практики и заканчиваются теорией.
5. **Почему социология как наука стала востребованной только в середине XIX века?**
 - А) это связано со значительным прогрессом в науке, технике, культуре;
 - Б) это обусловлено тем, что формируется гражданское общество;
 - В) это обусловлено тем, что появляется правовое государство.
6. **Что такое общество?**
 - А) большая группа людей, имеющих общую религию;
 - Б) исторически сложившаяся общность людей;
 - В) большая группа людей, объединенных общими законами.
7. **Что такое личность?**
 - А) человек, достигший гражданской зрелости;
 - Б) человек, обладающий особыми индивидуальными качествами;
 - В) человек, обладающий социально значимыми качествами.
8. **Социализация личности – это:**
 - А) процесс интеграции индивида в социальную среду;
 - Б) воспитание в человеке высоких моральных качеств;
 - В) процесс усвоения индивидом социальных норм и культурных ценностей.
9. **Социальная стратификация – это:**
 - А) структурированная система социального неравенства;
 - Б) деление общества на бедных и богатых;
 - В) дифференциация общества на социальные слои.
10. **Что является объединяющим фактором для малой_неформальной группы?**
 - А) общая территория, на которой формируется группа;
 - Б) общие интересы;
 - В) единые правовые нормы.
11. **Семья – это:**
 - А) малая социальная группа;
 - Б) малая группа и социальный институт;
 - В) социальный институт.
12. **Социальное неравенство – это:**
 - А) различия в умственных и физических способностях людей;
 - Б) различия в образовании и воспитании;
 - В) различия в социальных статусах.
13. **В социальной структуре российского общества самым_многочисленным является:**
 - А) средний класс;
 - Б) низший класс;
 - В) высший класс.
14. **Высокая степень мобильности присуща обществу:**
 - А) авторитарному;
 - Б) демократическому;
 - В) тоталитарному.

- 15. Предметом исследования социологии политологии является:**
А) внешняя и внутренняя политика государства;
Б) система политической власти;
В) взаимоотношение политического и социального.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет).

Максимальное количество баллов – 40.

1. Понятие социального (социальных отношений).
2. Исторические условия и причины возникновения социологии.
3. Основоположники социологии.
4. Объект и предмет социологии.
5. Структура и основные функции социологии.
6. Методика и техника социологических исследований.
7. Место социологии в структуре гуманитарного и естественно-научного знания.
8. Роль социологии в профессиональной подготовке специалистов.
9. Общество как целостная социокультурная система.
10. Этапы развития общества: аграрный, индустриальный, постиндустриальный.
11. Социальные институты.
12. Социально-классовая структура общества.
13. Социальная дифференциация и неравенство.
14. Социальная мобильность и маргиналы.
15. Средний класс, его структура и функции в обществе.
16. Особенности социальной структуры российского общества.
17. Социальное понятие личности.
18. Социальный статус и социальная роль личности.
19. Социализация личности.
20. Агенты и атрибуты социализации.
21. Социальные общности: понятие, сущность.
22. Большие социальные общности: признаки и классификация.
23. Этнические общности.
24. Малые социальные группы.
25. Семья как малая социальная группа и социальный институт.
26. Сущность и социальные функции семьи.
27. Типология и виды семьи.
28. Социальные проблемы современной семьи.
29. Социальное действие и взаимодействие.
30. Социальное поведение. Девиация и социальный контроль.
31. Культура как социальный институт.
32. Социокультурный процесс: сущность, механизмы динамики.
33. Виды социальных изменений (модернизация, реформа, трансформация, революция).
34. Причины социальных изменений.
35. Религия как социальный институт.
36. Политика как регулятор социальной жизни.
37. Политическая культура.
38. Социальная база тоталитарного и правового государства.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Козырев Г.И. Социология: учебное пособие. - М.: ИД «Форум» Инфра – М, 2016. – 320 с.

2. Социология [Электронный ресурс]: учебник для студентов технических высших учебных заведений / Ю. Г. Волков. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: КноРус, 2019. - 320 с.

Б. Дополнительная литература

1. Бауман З. Мыслить социологически: Учеб. пособие. - М.: Аспект Пресс, 1996.
2. Бергер П.Л. Приглашение в социологию: Гуманистическая перспектива. - М.: Аспект Пресс, 1996.
3. Козырев Г.И. Основы социологии и политологии. 2-е изд. Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ» – ИНФРА-М., 2017.
4. Социальное прогнозирование и проектирование: учебное пособие / Р.В. Ленъков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. 189 с.
5. Козырев Г.И. Социология: 100 вопросов-100 ответов. М., 2008 156 с.
6. Риббенс Маккарти, Дж., Эдвардс, Р. Исследования семьи: основные понятия : учеб. пособие / Дж. Риббенс Маккарти, Р. Эдвардс ; пер. с англ. И. Н. Тартаковской ; под науч. ред. Е. Ю. Рождественской ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2018. 343 с.

9.2. Рекомендуемые источники

1. Социологические исследования
2. Вестник МГУ: социология, политология.
3. Личность. Культура. Общество.
4. Общественные науки и современность.
5. Социально-гуманитарные знания.
6. Социология.
7. Социальные технологии, исследования.
8. Социология – 4М: методология, методы, математическое моделирование.
9. Социология образования.
10. Социология: теория, методы, маркетинг.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://socio.rin.ru/cgi-bin/article.pl?id=546>
2. <http://socnauka.ru/?p=335>
3. <http://referat.niv.ru/referat/007/00700005.htm>
4. <http://www.bankreferatov.ru/db/M/5D06F37AF326D122C325668B0049B057>
5. <http://immemoreal.com/sociot12.html>

✓ Сайты базовых академических структур:

1. Отделение Российской Академии наук (ОФСПП)
(<http://www.che.nsk.su/RAN/WIN/STRUCT/DIVISION.HTM>)
2. Институт социологии РАН (<http://www.isras.rssi.ru>)
3. Институт социально-политических исследований (www.ispr.ras.ni)

✓ Сайты аналитических организаций:

1. Фонд общественное мнение (www.fom.ru)
2. ВЦИОМ (Всероссийский центр изучения общественного мнения)
<http://www.wciom.ru>
3. Всероссийский центр изучения общественного мнения (www.wciom.ru)
4. Московский общественный научный фонд (www.mpsf.org)
5. Центр независимых социологических исследований (www.indepsocres.spb.ru)
6. Центр социологических исследований министерства образования(www.informika.ru)

7. Центр социологических исследований МГУ (www.opinio.nsu.ru)

✓ Сайты профессиональных журналов:

1. Журнал «Социологические исследования» (www.isras.rssi.ru/R_SocIs.htm)
2. Журнал «Социологический журнал» (win.www.nir.ru/socio/socjour.htm)
3. Журнал «Новое поколение» (www.newgen.org)
4. Журнал «Социология и социальная антропология» (www.soc.pu.ru)

✓ Сайты ведущих вузов области социологии:

1. Московский государственный университет www.socio.msu.ru и www.nir.ru/socio/
2. Санкт_Петербургский государственный университет (www.soc.pu.ru)
3. Европейский университет в Санкт-Петербурге (www.eu.spb.ru/socio/)

✓ Сайты социологической информации:

1. Социология от «А» до «Я» (www.glasnet.ru/~asch/sociology/)

Материалы, полученные таким образом, следует творчески переработать (подобно книжным), проанализировать, выбрать из них то, что подходит к теме и использовать наряду с печатными учебными пособиями и научной литературой.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [[Электронный ресурс](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7)] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [[Электронный ресурс](http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4)] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 04.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [[Электронный ресурс](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7)]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 04.05.2020).

При освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [[Электронный ресурс](http://www.openedu.ru)] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 04.05.2020).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [[Электронный ресурс](http://fepo.i-exam.ru/)] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 04.05.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «Социология» включает 3 раздела, 12 тем. Каждая тема имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждой темы рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждой темы заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы или тестирования, результаты которых оцениваются по принятой в университете рейтинговой системе оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «*Социология*» предусматривает проведение практических занятий в объеме 16 ч. Практическое занятие проводится в форме семинара, где студент может выступить, раскрыв определенный взгляд на ту или иную социальную проблему, проанализировать статью СМИ, другие информационные источники. Выступление устное. Данное обсуждение с выступлениями студентов выполняются в часы, выделенные учебным планом.

При подготовке к практическим занятиям студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

- сочетание в работе, с одной стороны, изученных в дисциплине «Социология» теоретических положений и сведений, с другой, – информации полученной из СМИ;
- творческий аналитический подход к полученной информации, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой к практическим занятиям ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – конспектом лекций и раздаточным материалом, литературой, ресурсами Интернета, социологическими базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами библиотеки вуза и городских библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научных конференций.

За каждое выступление на практических занятиях студент может получить до 5 баллов.

Предусмотрены две контрольные точки. Контрольная работа № 1 проходит в письменной форме. Она содержит 2 вопроса и оценивается по 10 баллов за каждый ответ на вопрос. Максимальная оценка – 20 баллов.

Контрольная работа № 2 проводится в виде теста. Оценивается по 1 баллу за каждый правильный ответ на вопрос теста. Максимальная оценка – 15 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета. На зачете студент должен показать умение рассмотреть вопрос с иллюстрацией примеров, социальных фактов, уметь проанализировать сопоставить разные точки зрения по данному вопросу, способность рассуждать и делать самостоятельные выводы. Максимальная оценка зачета составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Социология» изучается в 3 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся на специалитете, имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Социология», является формирование у студентов целостного представления о состоянии и основных направлениях развития современного общества. Преподаватель при выборе материала для занятий должен обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных ученых-социологов, использовать материалы СМИ и проводить их сравнительный анализ.

В водной лекции курса следует остановиться на роли и месте социологии в нашей жизни и истории развития социологической мысли, а также структуре и динамике развития общества

Раздел малые социальные группы и личность требует использования основ психологии и социальной психологии. Поэтому важно использовать конкретные примеры при их изучении.

Рассматривая социальную структуру общества, необходимо использовать данные социологических исследований и историческое сравнение.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office).

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации и т.д.

При реализации РПД могут быть применены смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
2	Информационно-	Принадлежность сторонняя.	Электронная библиотека

	справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
3	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов
5	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН Ссылка на сайт – http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.
6	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН,	Электронные научные информационные ресурсы

		Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	издательства Springer.
7	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
8	Ресурсы международной компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://webofknowledge.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE - реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE - реферативная база данных по медицине. Journal Citation Reports – сведения по цитируемости журналов.
9	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
10	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://pubs.acs.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социология» проводятся в форме лекций, семинарских занятий и самостоятельной работы студента.

1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.

2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лекционным курсам; компьютерные презентации по некоторым разделам курса.

3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники и учебные пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ пп	Наименование ПО	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1.	Microsoft Office Standard 2007	1	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
2.	Micosoft Office Standard 2010	1	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел I.	знает: – особенности развития	Оценка за контрольную работу №1. 15 баллов.

	<p>современного общества;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные типы социальных взаимодействий; – основы методов социологических исследований; – основные направления социологического анализа общественных отношений <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять специфику социального взаимодействия; – анализировать социально значимые проблемы и процессы; – использовать методы социальных наук при решении социальных и профессиональных задач; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийным аппаратом социологии; – основными методами сбора и анализа социологической информации; – основными навыками анализа социальных институтов и процессов в обществе. 	<p>Оценка за выступление на практикуме 5 баллов.</p>
<p>Раздел II.</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности развития современного общества; – основные типы социальных взаимодействий; – основы методов социологических исследований; – основные направления социологического анализа общественных отношений <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять специфику социального взаимодействия; – анализировать социально значимые проблемы и процессы; – использовать методы социальных наук при решении социальных и профессиональных задач; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийным аппаратом социологии; – основными методами сбора и анализа социологической информации; – основными навыками анализа социальных институтов и процессов в обществе. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2. 20 баллов.</p> <p>Оценка за выступление на практикуме 5 баллов.</p>

Раздел III.	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности развития современного общества; – основные типы социальных взаимодействий; – основы методов социологических исследований; – основные направления социологического анализа общественных отношений <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять специфику социального взаимодействия; – анализировать социально значимые проблемы и процессы; – использовать методы социальных наук при решении социальных и профессиональных задач; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийным аппаратом социологии; – основными методами сбора и анализа социологической информации; – основными навыками анализа социальных институтов и процессов в обществе. 	<p>Устные опросы, доклады, выступления. До 20 б.</p> <p>Зачет 40 баллов</p>
-------------	---	---

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе
по дисциплине «Социология»: (Б1.В.ДВ.01.01)**
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 18.05.01 Химическая технология
энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: химическая технология органических соединений азота

Квалификация: Инженер

код и наименование направления подготовки (специальности)

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Политология"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена зав. кафедрой истории и политологии, доктором исторических наук, доцентом Селивёрстовой Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии РХТУ им. Д. И. Менделеева «28» мая 2020 г., протокол №10

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	9
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	9
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	10
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9.1.	Рекомендуемая литература	19
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	20
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	21
10.	Методические указания для обучающихся	22
10.1.	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	22
10.2.	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	23
11.	Методические указания для преподавателей	24
11.1.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	24
11.2.	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	25
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	25
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	29
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	29
13.2.	Учебно-наглядные пособия	29
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	29
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	29
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	29
14.	Требования к оценке качества освоения программы	31
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	32

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **истории и политологии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Политология»** относится к вариативной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1. В. ДВ.01.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории.

Цель дисциплины – «Политология»: дать студентам соответствующий объем знаний о политической сфере жизни общества, о ценностных аспектах и нормах политического поведения, вооружить их методологией анализа текущих политических событий.

Задачи дисциплины заключаются в приобретении следующих знаний, развитии умений и навыков личности:

- представление об основных этапах развития политической мысли;
- знание основных политологических проблем;
- умение анализировать сложные проблемы социально-политических отношений в обществе;
- навык политической социализации у студенческой молодежи;
- формирование у студентов гражданских качеств, любви к Отечеству.

Дисциплина **«Политология»** преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Политология»** при подготовке инженера по специальности **18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, специализация №1 «Химическая технология органических соединений азота», специализация №2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих общекультурных компетенций:

Общекультурных:

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7),

общепрофессиональных:

- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5)

профессиональных:

- способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

объект, предмет, методы и функции политологии, ее место в системе социально-гуманитарных дисциплин; этапы развития политологической науки; место и роль политики в жизни общества, ее сущность и функции; характерные черты и особенности политической власти; основные политические институты; сущность и виды политических

процессов и отношений; понятие политического лидерства; роль, функции, системы отбора политической элиты; сущность и виды политической культуры; основные типы идеологий; характер и особенности современного мирового политического процесса.

уметь: понимать и анализировать актуальные проблемы современного политического процесса; вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым социально-политическим событиям; ориентироваться в системе современных политических технологий; применять политологические знания для анализа современных политических феноменов.

владеть: категориально-понятийным аппаратом политологии; методами политологического анализа общественной жизни; навыками политической культуры для выработки системного, целостного взгляда на политические события; применять теоретические знания в своей практической деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		3 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,9	32	0,9	32
Лекции (Лек)	0,45	16	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	0,45	16
Самостоятельная работа (СР)	1,1	40	1,1	40
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	1,1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8		39,8
Вид контроля:				
Зачет с оценкой				
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2	0,006	0,2
Вид итогового контроля	Зачет		Зачет	

Виды учебной работы	Всего		1 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54	2	54
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,9	24	0,9	24
Лекции (Лек)	0,45	12	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12	0,45	12
Самостоятельная работа (СР)	1,1	30	1,1	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,3	1,1	0,3

Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,7		29,7
Вид контроля:				
Зачет с оценкой				
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,3	0,006	0,3
Вид итогового контроля	Зачет		Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академических часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Раздел 1.	27	6	6	15
1.1	Политология как наука. Основные этапы развития политической мысли.	9	2	2	5
1.2	Политика и политическая власть.	9	2	2	5
1.3	Политическая система общества. Основные политические институты.	9	2	2	5
	Раздел 2.	18	4	4	10
2.1	Политические режимы.	9	2	2	5
2.2	Политическое сознание и политическая культура. Основные идейно-политические течения современности.	9	2	2	5
	Раздел 3.	27	6	6	15
3.1	Политические процессы.	9	2	2	5
3.2	Политические элиты и политическое лидерство. Личность в политике.	9	2	2	5

3.3	Международные отношения и мировой политический процесс	9	2	2	5
	Итого	72	16	16	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1.

1.1. Политология как наука. Основные этапы развития политической мысли.

Объект и предмет политологии. Методы политологии. Основные функции политологии. Место политологии в системе гуманитарного знания. История развития политической мысли. Политические идеи Античности (Платон, Аристотель). Политические учения Средневековья. Политические воззрения эпохи Возрождения и Нового времени (Н.Макиавелли, Т.Гоббс, Д.Локк). Политические учения эпохи Просвещения (Вольтер, Руссо, Монтескье). Кант и Гегель о политике. Политическая теория марксизма. Этапы развития общественно-политической мысли в России. Современная политическая мысль. Предмет социально-политической истории России.

1.2. Политика и политическая власть.

Понятие политики. Структура и функции политики. Понятие и сущность политической власти. Субъект, объект, носитель власти. Источники и ресурсы власти. Механизм осуществления власти. Легальность и легитимность политической власти. Принцип разделения властей.

1.3. Политическая система общества. Основные политические институты.

Понятие и структура политической системы. Типология политических систем. Государство как основной политический институт. Теории происхождения государства. Формы правления и формы государственно-территориального устройства. Правовое государство и гражданское общество. Партии и партийные системы. Типология партий. Общественно-политические движения.

Раздел 2.

2.1. Политические режимы.

Основные характеристики и типология политических режимов. Тоталитаризм. Причины возникновения и особенности авторитарного режима. Характерные признаки демократии как политического режима. Современные теории демократии. Политический режим современной России.

2.1. Политическое сознание и политическая культура. Основные идейно-политические течения современности.

Понятие и структура политического сознания. Идеология: сущность, функции, уровни. Современные типы идеологии: либерализм (неолиберализм), консерватизм (неоконсерватизм), социал-демократия, религиозный фундаментализм и др. Политическая культура: содержание, типология, функции.

Раздел 3.

3.1. Политические процессы.

Политический процесс: сущность, основные типы и этапы. Политическое участие. Политический конфликт: содержание, стадии, типология, способы разрешения. Особенности политического процесса в современной России

3.2. Политические элиты и политическое лидерство. Личность в политике.

Личность как объект и субъект политики. Политическая социализация. Понятие политической элиты. Функции элиты. Типология элит. Системы отбора элиты: гильдии, антрепренерская. Понятие лидерства, функции, типология. Культ личности: сущность, истоки формирования. Политическое лидерство в современной России.

3.3. Международные отношения и мировой политический процесс.

Национально-государственный интерес и национальная безопасность как основа внешней политики государства. Международные отношения: сущность, цели, тенденции развития. Глобализация политического процесса.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– объект, предмет, методы и функции политологии, ее место в системе социально-гуманитарных дисциплин;	+		
2	– этапы развития политологической науки;	+		
3	– место и роль политики в жизни общества, ее сущность и функции;	+		
4	– характерные черты и особенности политической власти; основные политические институты;	+	+	
5	– сущность и виды политических процессов и отношений;			+
6	– понятие политического лидерства; роль, функции, системы отбора политической элиты;			+
7	– сущность и виды политической культуры;		+	
8	– основные типы идеологий;		+	
9	– характер и особенности мирового политического процесса			+
	Уметь:			
10	– понимать и анализировать актуальные проблемы современного политического процесса;	+	+	+
11	– вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым социально-политическим событиям;	+	+	+
12	– ориентироваться в системе современных политических технологий;	+	+	+
13	– применять политологические знания для анализа современных политических феноменов.	+	+	+
	Владеть:			
14	– категориально-понятийным аппаратом политологии;	+	+	+
15	– методами политологического анализа общественной жизни;	+	+	+

16	– навыками политической культуры для выработки системного, целостного взгляда на политические события;	+	+	+
17	– применять теоретические знания в своей практической деятельности.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общекультурные компетенции:</i>				
18	– готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);	+	+	+
19	- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).	+	+	+
<i>общепрофессиональные компетенции:</i>				
20	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);	+	+	+
<i>профессиональные компетенции:</i>				
21	-способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 16 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы семинарских занятий	Часы
1	1.1.	Политология как наука. Основные этапы развития политической мысли.	2 акад. часа
2	1.2.	Политика и политическая власть.	2 акад. часа
3	1.3.	Политическая система общества. Основные политические институты.	2 акад. часа
4	2.1.	Политические режимы.	2 акад. часа
5	2.2.	Политическое сознание и политическая культура. Основные идейно-политические течения современности.	2 акад. часа
6	2.3.	Политические процессы.	2 акад.

			часа
7	3.1.	Политические элиты и политическое лидерство. Личность в политике.	2 акад. часа.
8	3.2.	Международные отношения и мировой политический процесс	2 акад. часа

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Политология*» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 40 ч. в 3 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку учебного материала к практическим занятиям;
- изучение рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами.

- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* в 3 семестре по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. Максимальная оценка реферата – 30 баллов.

1. Предмет и функции политологии.
2. Этапы развития политической теории.
3. Политические идеи мыслителей Древнего мира.
4. Теоцентристская концепция политики в трудах средневековых мыслителей.
5. Влияние идей Реформации и Просвещения на политическую науку Нового времени.
6. Разработка идей правового государства и гражданского общества представителями немецкой классической философии.
7. Марксистская политическая теория.
8. Характер и особенности развития политической мысли в России.
9. Русская идея: ее прошлое, настоящее и будущее.
10. Современные политологические школы и учения.
11. Роль и место политики в современном обществе.
12. Политическая власть: ее сущность и отличительные признаки.
13. Проблемы легитимности политической власти.
14. Политическая система общества: сущность, структура и функции.
15. Государство как институт политической системы, его признаки и функции.
16. Теория и практика правового государства.
17. Формы государственного устройства и правления.
18. Гражданское общество и особенности его становления в России.
19. Взаимоотношения государства и гражданского общества.
20. Политические партии как субъекты политики.
21. Общественно-политические движения и их роль в политической жизни.

22. Политические режимы: сущность и классификация.
23. Особенности переходных политических режимов.
24. Причины и условия установления тоталитарных и авторитарных политических режимов.
25. Демократия как теория и практика политического устройства общества.
26. Характер и особенности политического режима в современной России.
27. Политический процесс: сущность и стадии.
28. Типы политических процессов.
29. Особенности протекания политического процесса в России.
30. Политическая модернизация: понятие, признаки, виды
31. Специфика политической модернизации в России.
32. Политические конфликты, их причины и социальная роль.
33. Технологии управления политическими конфликтами.
34. Современные избирательные технологии.
35. Сущность, черты и функции политической элиты, механизмы ее формирования.
36. Контрэлита и ее роль в политике.
37. Политическое лидерство и формы его проявления.
38. Политическая культура личности и общества.
39. Современные концепции политической культуры общества.
40. Политическая социализация личности: сущность, механизм и основные институты.
41. Политика и идеология.
42. Политическое сознание: структура и механизм формирования.
43. Внешняя политика государства: ее сущность, задачи и принципы.
44. Характер и особенности современного мирового политического процесса.
45. Национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации.
46. Политические аспекты межнациональных отношений в России.
47. Особенности политической культуры России.
48. Международные отношения в условиях глобализации. Место России в современном мире.
49. Россия в начале XXI в.: проблемы, возможности и перспективы развития.
50. Участие России в решении глобальных проблем.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Контрольные работы (тестовые задания) по курсу проводятся по результатам изучения 1 и 2 разделов. По итогам изучения 3 раздела проводится итоговая самостоятельная письменная работа. Максимальная оценка за 1 и 2 контрольную работу – 20 баллов по два балла за каждый правильный вопрос, за 3 итоговую работу – 30 баллов, по три балла за вопрос.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

1. В какой стране политология стала впервые преподаваться как учебная дисциплина:

а) Древняя Греция;	в) Франция;
б) США;	г) Россия.
2. В какой стране впервые была образована национальная ассоциация политических наук:

а) Россия;	в) Англия;
------------	------------

- б) США; г) Франция.
3. Установите соответствие дисциплин и их предметов:
- | | |
|-----------------------------|--|
| 1) политология; | а) отношения между социальными группами по поводу политической власти; |
| 2) политическая философия; | б) общая, интегральная наука о политике; |
| 3) политическая социология; | в) идеалы и нормативные принципы политического устройства; |
| 4) политическая история; | г) политический анализ исторического процесса. |
4. Установите соответствие:
- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1) предмет политической науки; | а) политическая социализация; |
| 2) функция политической науки; | б) политика и власть; |
| 3) метод политической науки; | в) сравнительный. |
5. Объектом изучения политической истории выступает:
- духовная сфера общества;
 - общество как система;
 - политическая сфера общества;
 - социальная структура и социальная стратификация общества.
6. Современному представлению о политической науке соответствует точка зрения, согласно которой она представляет собой:
- единую науку о политике, опирающуюся на строго научные, преимущественно эмпирические методы;
 - пограничную политическую дисциплину;
 - единую и вместе с тем внутренне дифференцированную науку о политике;
 - одну из наук о политике.
7. В структуру политической науки входит:
- | | |
|------------------------------------|----------------|
| а) аксиология; | в) онтология; |
| б) теория международных отношений; | г) кратология. |
8. Методом, ориентирующим на изучение поведенческих механизмов политической активности индивидов, выступает:
- | | |
|-------------------|-----------------------|
| а) системный; | в) бихевиористский; |
| б) сравнительный; | г) антропологический. |
9. Методологической особенностью бихевиористского метода в политологии является ...
- использование категорий психоанализа;
 - изучение партийных структур;
 - комплексный анализ государственных, правовых и политических институтов;
 - опора на сравнительный политический анализ.
10. Метод политической науки, основывающийся на анализе деятельности политических институтов, называется:
- | | |
|---------------------|-----------------------|
| а) системным; | в) социологическим; |
| б) бихевиористским; | г) институциональным. |

11. Как давно преподается политология в учебных заведениях России:
- с конца XIX века;
 - с конца XX века;
 - сразу после Октябрьской революции 1917 года;
 - с начала XXI века.
12. Возникновение политической науки в России не испытывало влияния:
- марксизма и утопического социализма;
 - церкви и самодержавной власти;
 - взглядов западников и славянофилов;
 - активистской политической культуры.
13. Укажите соответствие работ и теорий, которые в них разрабатывались:
- «О духе законов»; а) теория государственного суверенитета;
 - «Государь»; б) цель оправдывает средства;
 - «Левиафан»; в) теория народного суверенитета;
 - «Общественный договор»; г) теория разделения властей.
14. Установите соответствие авторов и их работ:
- Ж. Прудон; а) «Манифест Коммунистической партии»;
 - К. Маркс; б) «Политика как призвание и профессия»;
 - М. Вебер; в) «Что такое собственность?»;
 - В. И. Ленин; г) «Государство и революция».
15. Соотнесите авторов и их идеи:
- К. Маркс; а) легитимное господство;
 - М. Вебер; б) пролетарская революция;
 - Ж. Прудон; в) безгосударственное устройство;
 - В. И. Ленин; г) государство диктатуры пролетариата.
16. Установите соответствие мыслителей и их работ:
- П. Я. Чаадаев; а) «Философические письма»;
 - Н. А. Бердяев; б) «Истоки русского коммунизма»;
 - В. И. Ленин; в) «Государственность и анархия»;
 - М. А. Бакунин; г) «Государство и революция».
17. Установите соответствие авторов и названий их работ:
- П. И. Пестель; а) «Государство и анархия»;
 - М. А. Бакунин; б) «Судьба России»;
 - Н. А. Бердяев; в) «Государство и революция»;
 - В. И. Ленин; г) «Русская правда».
18. Установите соответствие авторов и их идей (теорий):
- Ш. Монтескье; а) теория народного суверенитета;
 - Ж.-Ж. Руссо; б) теория государственного суверенитета;
 - Т. Гоббс; в) теория разделения властей;
 - С. Уваров; г) теория официальной народности.
19. Первым в истории политической мысли создал модель идеального государственного устройства:
- В. И. Ленин;
 - Конфуций;
 - Т. Мор;
 - Платон.

20. Аристотель выделял шесть форм правления. Укажите среди них три правильные формы правления:
- а) монархия; г) олигархия;
 - б) аристократия; д) демократия;
 - в) тирания; е) полития.
21. Кому из мыслителей принадлежит следующее высказывание: «Государство, состоящее из средних людей, будет иметь и наилучший государственный строй»:
- а) Платон; в) В. И. Ленин;
 - б) Аристотель; г) Петр I.
22. Какие из перечисленных признаков НЕ являются обязательными для государства:
- а) публичная власть;
 - б) постоянный правительственный контроль за повседневной жизнью людей;
 - в) наличие определенной территории;
 - г) суверенитет.
23. Главным институтом политической системы является:
- а) правящая партия;
 - б) политическая культура;
 - в) общественное движение;
 - г) государство.
24. Под категорией политическая власть в правовом государстве понимается:
- а) использование элитой своих преимуществ;
 - б) управление слабыми со стороны сильных;
 - в) делегирование обществом государству политических полномочий;
 - г) умение навязать свою волю другому.
25. Выберите несколько вариантов ответов.
Для законодательных органов власти характерны функции:
- а) представительство интересов; б) регулирование финансовой сферы;
 - в) принятие законов; г) контроль за исполнением законов;
 - д) выработка внешней политики; е) утверждение бюджета.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

1. Политический плюрализм предполагает
- а) разделение властей;
 - б) верховенство закона;
 - в) конкуренцию многообразных участников политической жизни;
 - г) регулярное проведение выборов.
2. Установите соответствие терминов и их определения:
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1) электорат; | <ul style="list-style-type: none"> а) тип всенародного голосования, предметом обсуждения которого является вопрос, по которому необходимо выяснить мнение всего населения страны; |
| <ul style="list-style-type: none"> 2) референдум | <ul style="list-style-type: none"> б) комплекс мероприятий |

по изучению поведения избирателей
и воздействия на них с целью победы
кандидатов на выборах;

- 3) политический маркетинг в) процесс выдвижения кандидатов
в депутаты, агитация за них,
борьба за голоса избирателей;
- 4) избирательная кампания г) граждане государства, обладающие
избирательным правом.

3. Деление страны на территориальные округа, признание победы по большинству характеризуют избирательную систему:

- а) как мажоритарную б) как смешанную
в) как тоталитарную г) как пропорциональную.

4. Форма государственного устройства, при которой несколько суверенных государственных образований объединяются в одно союзное государство, называется

- а) федерацией;
б) конфедерацией;
в) монархией;
г) республикой;
д) унитарным государством.

5. Ученый, называвший свою теоретическую концепцию «охранительным или консервативным либерализмом», – это ...

- а) П. И. Новгородцев;
б) М. М. Ковалевский;
в) Б. Н. Чичерин;
г) М. Я. Острогорский.

6. Основателем российского консерватизма считается ...

- а) М. М. Сперанский;
б) К. П. Победоносцев;
в) П. И. Новгородцев;
г) Н. М. Карамзин.

7. Совокупность общественных институтов, составляющих самостоятельную организацию общества, – это ...

- а) политическая система;
б) гражданское общество;
в) политический режим;
г) форма правления.

8. Тип легитимности политической власти, основанной на вере в исключительные качества и особые способности политического лидера, называется ...

- а) харизматический;
б) традиционный;
в) рациональный;
г) бюрократический.

9. К социально-экономическим основам формирования гражданского общества в государстве НЕ относится ...

- а) многоукладная экономика с частной собственностью;
- б) государство среднего класса;
- в) активная социальная политика по защите малоимущих;
- г) централизованная система управления экономикой.

10. Что характеризует политический режим в государстве?

- а) какими методами и способами осуществляется власть;
- б) как распределяется собственность;
- в) административно-территориальное деление государства;
- г) структуру высших органов власти.

11. Что политология НЕ считает политическим режимом?

- а) демократию;
- б) авторитаризм;
- в) бюрократию;
- г) тоталитаризм.

12. Политическая власть, избранная демократическим путем и на основании закона, относится к _____ типу легитимности.

- а) идеологическому;
- б) рационально-легальному;
- в) харизматическому;
- г) традиционному.

13. Показателями кризиса легитимности власти в государстве являются (отметьте три варианта):

- а) экономический рост;
- б) рост преступности, коррупционности власти;
- в) свободные, альтернативные выборы органов государственной власти;
- г) сепаратистские тенденции в государстве;
- д) массовые демонстрации, акции протеста против решений властей;
- е) наличие политической оппозиции.

14. При какой форме правления правительство формируется политической партией, получившей большинство в парламенте:

- а) парламентской республике;
- б) абсолютной монархии;
- в) президентской республике;
- г) смешанной республике.

15. Государственно-территориальное устройство – это:

- а) разделение полномочий между центральными органами власти;
- б) распределение полномочий между государством и общественными организациями;
- в) распределение полномочий между центральными и региональными органами власти;
- г) тип политического режима.

16. Какой из следующих терминов входит в понятие «форма государственного устройства»:

- а) монархия;
- б) республика;
- в) авторитарный режим;
- г) унитарное государство.

17. Какое из понятий включается в категорию «политический режим»:
- а) конституционная монархия;
 - б) президентско-парламентская (смешанная) республика;
 - в) демократия;
 - г) конфедерация.
18. В какой исторический период впервые возникли тоталитарные режимы:
- а) в античный период истории (Древняя Греция, Древний Рим);
 - б) в средние века;
 - в) во времена Великой французской революции XVIII в.;
 - г) в первой половине XX в.
19. В какой форме правления президент является главой исполнительной власти:
- а) парламентская республика;
 - б) абсолютная монархия;
 - в) президентская республика;
 - г) смешанная республика.
20. Государственно-территориальное устройство – это:
- а) разделение полномочий между центральными органами власти;
 - б) распределение полномочий между государством и общественными организациями;
 - в) распределение полномочий между центральными и региональными органами власти;
 - г) тип политического режима.
21. Отметьте характерные черты авторитарного политического режима (выберите три ответа):
- а) моноцентризм политической власти;
 - б) принцип верховенства закона или конституционализма;
 - в) политическое и правовое равенство граждан;
 - г) опора на полицейский и военно-карательный аппарат;
 - д) систематическая выборность органов власти;
 - е) отсутствие политической конкуренции.
22. Для политического режима тоталитарного типа характерно (выберите три ответа):
- а) система образования, организации досуга и развлечения граждан подчинены цели идеологической пропаганды;
 - б) свобода самовыражения личности;
 - в) массовая тотальная идеология, отрицающая прошлый политический порядок и ставящая целью построение «нового мира»;
 - г) существование автономного гражданского общества;
 - д) открытая конкуренция и соперничество политических партий;
 - е) бюрократизированная система управления экономикой, командная экономическая система.
23. Отметьте характерные черты демократического политического режима (выберите три ответа):
- а) моноцентризм политической власти;
 - б) принцип верховенства закона или конституционализма;
 - в) широкий спектр демократических прав и свобод граждан;
 - г) культ личности правителя;
 - д) систематическая выборность органов власти;

е) отсутствие политической конкуренции.

24. Теория происхождения государства, по мнению сторонников которой государство возникает в результате общественного договора о правилах совместного проживания, называется ...

- а) договорной;
- б) теологической;
- в) консенсуальной;
- г) христианской.

25. Власть, воспринимаемая населением как правомерная и справедливая, называется ...

- а) легальной;
- б) легитимной;
- в) харизматической
- г) лояльной.

Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 3 балла за вопрос.

Примерные вопросы к контрольной работе №3:

1. Что такое политический процесс? Из чего он складывается?
2. Дайте анализ политического процесса как способа саморазвития политической системы.
3. Что понимается под типологией политических процессов?
4. Назовите основные тенденции в развитии общего политического процесса.
5. Каковы особенности эволюционной формы развития общего политического процесса.
6. В чем заключается сущность революционной формы общего политического процесса?
7. Раскройте содержание кризисной формы развития общего политического процесса.
8. Каковы основные тенденции в развитии общего политического процесса?
9. Назовите основные этапы современных политических процессов.
10. Определите содержание понятия «политическое участие».
11. Назовите формы политического участия граждан.
12. Какие причины побуждают индивида к участию в политическом процессе?
13. В чем, по вашему мнению, состоят причины абсентеизма (уклонения от участия в политике)? Приведите примеры.
14. Дайте определение понятию «политическое поведение» и назовите основные формы политического поведения.
15. Сформулируйте основные различия между автономными и мобилизационным политическим участием.
16. Что такое политическое развитие?
17. Какие факторы, по Вашему мнению, определяют процесс политического развития?
18. В чем состоит суть политического конфликта?
19. Назовите и раскройте основные формы политических конфликтов.
20. Как можно урегулировать и разрешить политический конфликт?
21. Какие плюсы и минусы имеют мажоритарная и пропорциональная избирательные системы?
22. В чем заключаются особенности либеральной и консервативной моделей

осуществления политической модернизации?

23. Почему в посттоталитарных обществах распространены эгалитарные ценности и как это влияет на динамику политической модернизации?
24. Раскройте понятие личности как субъекта и объекта политики.
25. Назовите основные права и свободы личности в современной России.
26. Что такое политический лидер и каковы его основные функции?
27. Назовите известные Вам теории лидерства, раскройте их содержание.
28. В чём состоит феномен харизматического лидерства?
29. Какими причинами обусловлен культ личности?
30. Дайте определение понятия «политическая элита».
31. Чем обусловлена постоянно возрастающая роль политической элиты в жизни общества?
32. Раскройте содержание теорий элит В. Парето, Г. Моски, Р. Михельса.
33. Какими качествами должна обладать политическая элита в соответствии с современными теориями элит?
34. Назовите правящие элиты современной России.
35. Системы рекрутирования политической элиты.
36. Раскройте содержание понятия «мировая политическая система».
37. Что представляет собой мировое сообщество?
38. В чём выражается смысл понятия «международные отношения»?
39. Раскройте основные принципы и тенденции развития международных отношений.
40. Какова сущность и содержание внешней политики? В чём состоит роль внешней политики в жизни государства?
41. Как связаны между собой понятия «национальный интерес» и «национальная безопасность»?
42. Раскройте структуру мировой политики. Что такое «субъекты мировой политики»?
43. В чём заключаются особенности мирового политического процесса в современных условиях?
44. Охарактеризуйте процесс формирования современной геополитической концепции.
45. Как связаны между собой глобализация политического процесса и проблемы устойчивого развития мира?
46. В чём состоит противоречивость национально-государственных интересов современной России?
47. В чем выражается взаимозависимость внутренней и внешней политики?
48. Охарактеризуйте изменения, произошедшие в геополитической структуре мира и в международной политике в конце 80-х – начале 90-х гг. XX в.
49. Какую роль играет ООН в поисках решения глобальных проблем современности?
50. Назовите международные организации, призванные предупреждать и разрешать конфликты в мировой политической системе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Основы политологии: учебно-методическое пособие / под ред. Н.А. Захаровой. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. 164 с.
2. Социально-политическая история России XX-XXI вв.: учеб.пособие / под ред. Захаровой Н.А. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. 164 с.

3. Социально-политическая история России (XX-XXI вв.): тесты по курсу. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2011. 40 с.
4. Козырев Г. И. Политология: учебное пособие / Г. И. Козырев. - М. : ИД "Форум"; Инфра-М, 2009. 367 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Баранов Н. П., Исаев Б.А. Политические отношения и политический процесс в современной России. СПб., 2011. 395 с.
2. Арндт Х. Истоки тоталитаризма: пер. с англ. М., 1996. 672 с.
3. Арон Р. Демократия и тоталитаризм: пер. с франц. М., 1993. 303 с.
4. Бердяев Н. Истоки и смысл русского коммунизма. М., 1990. 159 с.
5. Кулешов С. В., Свириденко Ю. П., Федулин А. А. Модернизация России (XIX–XX вв.): социальные и политические процессы: учеб.пособие для вузов. М., 2010. 207 с.
6. Орлов И. Б. Политическая культура России XX века. М., 2008. 223 с.
7. Пугачев В. П., Соловьев А. И. Введение в политологию. 4-е изд., перераб. и доп. М.: 2005. 477 с.
8. Демократия и модернизация. К дискуссии о вызовах XXI века. М. Изд-во: Европа, 2010. 318 с.
9. Кулешов С. В., Свириденко Ю. П., Федулин А. А. Модернизация России (XIX–XX вв.): социальные и политические процессы: учеб.пособие для вузов. М., 2010. 207 с.
10. Нерсесянц В.С. История политических и правовых учений. М.Изд-во: Норма, 2012. 704 с.
11. Салмин А.М. Современная демократия: очерки становления и развития. Изд-во: ФОРУМ, 2009. 384 с.
13. Соловьев А.И. Политология: Политическая теория, политические технологии: Учебник для студентов вузов. М., 2007.
14. Федоркин Н. С. Политическая культура современной России: состояние, проблемы, пути трансформации. М., 2009. 168 с.
15. Хантингтон С. Столкновение цивилизаций. М., 2005. 603 с.
16. Шварцмантель Дж. Идеология и политика. М., 2009. 312 с.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

– Презентации к лекциям.

Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научные журналы:

- Журнал «Полис» Политические исследования ISSN 1026-9487 (Print). ISSN 1684-0070 (Online)
- Журнал «Власть» ISSN 2071-5358 (print); 2071-5366 (online)

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

«ПОЛИС»– <http://www.politstudies.ru>.

«Россия в глобальной политике» – <http://www.globalaffairs.ru/>.

<http://www.politnauka.org/>

Проект "ПолитНаука - политология в России и мире" создан и успешно действует для того, чтобы восполнить недостаток в Интернете сайтов, специализирующихся на политологии как науке.

<http://www.hrono.info/>

ХРОНОС — всемирная история в Интернете (ХРОНОС) — Хронологические таблицы с древнейших времен до настоящего времени. Библиотека: исторические источники, книги, статьи. Биографический и предметный указатели. Генеалогические таблицы. Страны и государства. Перечень исторических организаций. Религии мира. Методика преподавания истории. Всемирная история в интернете. Множество материалов по истории России: «Русское время», Русь начальная по векам, всемирная история множество биографических материалов по историческим личностям, тематические таблицы: афинские архонты, римские консулы, военно-политическая хронология франков, история папства, крестовые походы (1096—1270 гг.), кровавая смута 1605—1618 годов, великая французская революция, русская культура в XVIII—XIX веке, революция в России 1905—1907, первая мировая война, революция 1917 г. в России, хроника распада России в 1917 году, гражданская война 1918—1920 в России, вторая мировая война, СССР при Хрущёве, карибский кризис, перестройка, войны и военные конфликты XX века и многое другое.

<http://www.praviteli.org/>

Целью создания данного электронного ресурса является изложение истории России и Советского Союза в контексте архонтологии — исторической дисциплины, изучающей историю должностей в государственных, международных, политических, религиозных и других общественных структурах. В число политических деятелей, чьи краткие биографии представлены в «Правителях России и Советского Союза» включены в основном те, кто занимал государственные посты, эквивалентные современным понятиям «глава государства» и «глава правительства». Также представлена информация о структуре высшего руководства Коммунистической партии Советского Союза и ее предшественников.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации лекций (общее число слайдов – 280);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 250);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 04.05.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при

реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 04.05.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 04.05.2020).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 04.05.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина *«Политология»* включает три раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, материалов практических занятий, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка за 1 и 2 контрольную работу - 20 баллов, за 3 контрольную работу – 30 баллов) и оценки за реферат (30 баллов). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 100 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины происходит в 3 семестре и заканчивается итоговым контролем его освоения в форме *зачета с оценкой*.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Практические занятия направлены на расширение знаний теоретических основ истории и закрепление знаний, полученных студентом на лекционных занятиях путем решения ряда практических задач.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

В основу этого вида учебных занятий положен принцип диалога между преподавателем и группой студентов. Как правило, практическое занятие посвящается обсуждению какой-либо темы курса по заранее известным вопросам и заданиям. Коллективная работа способствует выработке и закреплению крайне важных для будущих специалистов навыков. Среди этих навыков отметим умение высказываться и держаться на публике, способность сформулировать свои мысли так, чтобы они стали понятными слушателям, выработка способности анализировать проблему.

Подготовку к практическому занятию следует начинать с изучения его плана. Затем необходимо изучить материал учебника и учебных пособий, внимательно

перечитать конспект лекций по соответствующим вопросам. Серьезная подготовка включает знакомство со специальной литературой, рекомендованной в списке по изучаемой теме. В процессе работы над пунктами задания студент обязан предусмотреть план своего устного сообщения на занятии. Это может быть либо краткое высказывание (реплика, дополнение, уточнение), либо развернутое сообщение, либо целостный доклад (или содоклад) по одному из вопросов семинара.

Обсуждение вопросов, предусмотренных планом практического занятия, может происходить по-разному: в форме вопросов преподавателя и ответов студентов, в форме заслушивания и обсуждения докладов, в форме дискуссии, «круглого стола» или деловой игры. Но в любом случае успех практического занятия, его результативность во многом зависит от степени готовности к нему студенческой аудитории.

Методические рекомендации по написанию рефератов.

Реферат – это письменная работа, посвященная раскрытию конкретной темы курса «История», изложению основных точек зрения по данной проблеме.

Работа над рефератом начинается с выбора темы по перечням, определенным кафедрой. Составляется план реферата. Затем подбираются источники и литература по спискам, предлагаемым в данном методическом пособии, а также по систематическим, предметным и алфавитным каталогам библиотек. Закончив просмотр и чтение отобранной литературы, первичную обработку и систематизацию содержащегося в ней материала, необходимо еще раз продумать и уточнить план реферата. Затем следует приступить к написанию текста.

Реферат обязательно должен включать следующие составляющие части и элементы:

- титульный лист;
- оглавление, в котором перечисляются названия разделов и глав реферата;
- введение, в котором дается обоснование значимости темы, очерчивается круг проблем, определяются цели и задачи работы;
- основная часть реферата, разбиваемая на разделы, главы, параграфы (и т. д. в зависимости от темы и предпочтений автора);
- заключение, обобщающее выводы основной части и подводящее итоги всего исследования;
- список источников и литературы, использованных для подготовки текста.

Текст должен свидетельствовать о знании опубликованной литературы по выбранной теме и отражать точку зрения автора на разбираемые проблемы. В реферат обязательно включаются определения понятий, которыми оперирует автор (по авторитетным словарям и справочникам). Желательно делать сноски на используемую литературу. Страницы реферата нумеруются.

Рефераты, представляющие собой выписки из учебников, скопированные из Интернета или электронных баз данных, не могут быть оценены положительно. Приветствуются работы, содержащие элементы творческого подхода, например, развернутый анализ исторических проблем на основе прочитанной литературы, попытки проведения самостоятельного исследования источников, аргументированное отстаивание автором своей оригинальной точки зрения.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение

кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «*Политология*» изучается в 3 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен опираться на знания по истории, полученные студентами в средней школе. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений.

В современном образовательном процессе особую роль играют активные и интерактивные методы обучения.

Интерактивные методы обучения в наибольшей степени соответствуют личностно ориентированному, компетентностному подходу. В данном случае и студент, и педагог являются субъектами учебного процесса. Педагог чаще выступает лишь в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов. Интерактивное обучение основано на прямом взаимодействии учащихся со своим опытом и опытом своих друзей, так как большинство интерактивных упражнений обращается к опыту самого студента, причем, не только учебному. Новое знание, умение формируется на основе такого опыта.

К интерактивным методам относятся «круглые столы», дебаты или дискуссии, проведение предметных олимпиад. Предметная олимпиада по курсу истории предусмотрена во внеучебное время, в конце первого семестра.

Смысл дискуссии как метод интерактивного обучения состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. Это активный метод, позволяющий научиться отстаивать свое мнение и слушать других. Спор, дискуссия рождает мысль, активизирует мышление, а в учебной дискуссии к тому же обеспечивает сознательное усвоение учебного материала как продукта мыслительной его проработки.

Дискуссия на практическом занятии требует продуманности и основательной предварительной подготовки обучаемых. Нужны не только хорошие знания (без них дискуссия беспредметна), но также наличие у студентов умения выражать свои мысли, четко формулировать вопросы, приводить аргументы и т. д. Учебные дискуссии обогащают представления студентов по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Одно из главных значений дискуссии — не столько всестороннее и глубокое решение проблемы, но побуждение участников задуматься над ней, а также осуществить пересмотр своих убеждений и представлений, уточнить и определить свою позицию, научиться аргументированно отстаивать собственную точку зрения и, в то же время, осознавать право других иметь свой взгляд на обсуждаемую проблему.

Открывая работу круглого стола или дискуссии, преподаватель определяет регламент работы: 10 минут на выступление докладчика, так как должно быть заслушано 5 сообщений. В прениях – не более 5 минут. В заключение дискуссии проводится обобщение итогов работы.

Метод круглого стола был заимствован из области политики и науки. В обучении метод круглого стола используется для повышения эффективности усвоения теоретических проблем путем рассмотрения их в разных научных аспектах. Принцип «круглого стола» предполагает расположение участников лицом друг к другу, что приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности

личного включения каждого студента в обсуждение, повышает мотивацию студентов. Преподаватель располагается в общем кругу, как равноправный член группы, что создаёт менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой.

Преподаватель при организации процесса проведения «круглого стола» должен обладать высоким профессионализмом, умением вести диалог, анализировать и корректировать ход дискуссии.

Для эффективной организации «круглого стола» необходимо соблюдение реализации всех основных этапов проведения данного мероприятия:

- подготовительный этап предполагающий: выбор проблемы, подбор участников дискуссии, подготовка сценария;
- дискуссионный этап состоит в выступлении модератора, проведения «информационной атаки», выступление участников дискуссии;
- завершающий этап включает: подведение заключительных итогов, выработка решений и рекомендаций.

Интерактивные методы, используемые в процессе обучения истории, не только позволяют интенсифицировать процесс усвоения знаний, но и повышают мотивацию студентов.

Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна проследиваться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной

литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.</p> <p>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.</p>

2.	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3.	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
4	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p>

5.	Справочно-правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
6.	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7.	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
8.	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г. Сумма договора-90 000-00 Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*История*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Карты по истории.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы, электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open	210	бессрочная

		License Номер лицензии 42931328		
2	<p>Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</p> <p>В составе:</p> <p>1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath <p>2) Microsoft Core CAL</p> <p>3) Microsoft Windows Upgrade</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p> <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10.</p>	<p>657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p> <p>Каждый комплект включает:</p> <p>1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office.</p> <p>2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center. <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10.</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<p><i>Знает:</i> объект, предмет, методы и функции политологии, ее место в системе социально-гуманитарных дисциплин; этапы развития политологической науки; место и роль политики в жизни общества, ее сущность и функции; характерные черты и особенности политической власти; основные политические институты.</p> <p><i>умеет:</i> понимать и анализировать актуальные проблемы современного политического процесса; вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым социально-политическим событиям; ориентироваться в системе современных политических технологий; применять политологические знания для анализа современных политических феноменов.</p> <p><i>владеет:</i> категориально-понятийным аппаратом политологии; методами политологического анализа общественной жизни; навыками политической культуры для выработки системного, целостного взгляда на политические события; применять теоретические знания в своей практической деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1.</p> <p>Оценка за реферат.</p>
Раздел 2.	<p><i>Знает:</i> характерные черты и особенности политической власти; сущность и виды политической культуры; основные типы идеологий.</p> <p><i>умеет:</i> понимать и анализировать актуальные проблемы современного политического процесса; вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым социально-политическим событиям; ориентироваться в системе современных политических технологий; применять политологические знания для анализа современных политических феноменов.</p> <p><i>владеет:</i> категориально-понятийным аппаратом политологии; методами</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за реферат</p>

	политологического анализа общественной жизни; навыками политической культуры для выработки системного, целостного взгляда на политические события; применять теоретические знания в своей практической деятельности.	
Раздел 3.	<p><i>Знает:</i> сущность и виды политических процессов и отношений; понятие политического лидерства; роль, функции, системы отбора политической элиты; характер и особенности современного мирового политического процесса.</p> <p><i>умеет:</i> понимать и анализировать актуальные проблемы современного политического процесса; вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым социально-политическим событиям; ориентироваться в системе современных политических технологий; применять политологические знания для анализа современных политических феноменов.</p> <p><i>владеет:</i> категориально-понятийным аппаратом политологии; методами политологического анализа общественной жизни; навыками политической культуры для выработки системного, целостного взгляда на политические события; применять теоретические знания в своей практической деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за реферат</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Политология»
для 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
код и наименование направления подготовки (специальности)

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Основы квантовой химии полимерных материалов"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:
заведующим кафедрой квантовой химии, д.ф.-м.н., профессором В.Г. Цирельсоном,
доцентом кафедры квантовой химии, к.х.н., ст.н.с., А.Н. Егоровой

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры квантовой химии
РХТУ им.Д.И. Менделеева «15» июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	8
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
8.1	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	10
8.2	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет, 6 семестр)	12
8.3	Пример билета для контрольного опроса	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.1	Рекомендуемая литература	14
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	16
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
11.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	23
13.2	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	24

13.3	Перечень лицензионного программного обеспечения	25
14.	Требования к оценке качества освоения программы	26
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий (специализации Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив), рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой *квантовой химии* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Основы квантовой химии полимерных материалов*» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области общей и неорганической и физической химии, математики и физики.

Цель дисциплины состоит в изучении основных понятий современной квантовой химии и квантово-химических методов расчета строения и свойств химических систем; во введении студентов в круг основных представлений о химической связи и межмолекулярных взаимодействиях и ознакомлении на этой основе с особенностями химической связи в химических веществах и обусловленных этим свойствами материалов; в освоении работы с основными квантово-химическими компьютерными программами, используемыми на практике.

Задачи дисциплины:

- логически организованное введение в круг основных понятий современной квантовой химии;
- изучение основных квантово-химических методов расчета строения и свойств химических веществ;
- ознакомление с основными представлениями о химической связи и межмолекулярных взаимодействиях;
- ознакомление с особенностями химической связи, межмолекулярных взаимодействий и реакционных свойств молекулярных систем с учетом специфики специальности;
- приобретение навыков работы с основными современными квантово-химическими компьютерными программами, используемыми на практике.

Дисциплина «*Основы квантовой химии органических соединений азота*» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Основы квантовой химии полимерных материалов*» при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий (специализации Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив) направлено на приобретение следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные

знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

- способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

После изучения дисциплины «Основы квантовой химии полимерных материалов» специалист должен

Знать:

- основные положения квантовой химии, современной теории химической связи и межмолекулярных взаимодействий и примеры ее применения к конкретным химическим системам;
- принципы количественной характеристики атомной и электронной структуры молекулярных систем;
- основные взаимосвязи между электронной структурой, физико-химическими свойствами и реакционной способностью, лежащие в основе управления свойствами химических веществ и материалов;
- возможности основных современных квантово-химических расчетных методов и области их применимости.

Уметь:

Применять квантово-химические подходы и методы для расчета, интерпретации и предсказания строения и свойств молекулярных систем.

Владеть:

Элементарными навыками применения квантово-химических подходов и методов и интерпретации результатов при решении практических технологических задач и стандартными квантово-химическими компьютерными программами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина преподается в течение одного семестра. Контроль освоения студентами дисциплины осуществляется путем проведения зачета в 6 семестре.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (Лаб)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (Лаб)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид контроля:	зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Акад. часов			
		Все-го	Лек-ции	ЛР	СР
	Введение	1	1	-	-
	Раздел 1. Общие положения квантовой химии	21	5	-	13
	Раздел 2. Квантовая химия молекул	31	5	8	14
	Раздел 3. Химическая связь и реакционная способ- ность энергонасы- щенных соединений	19	5	8	13
	Всего часов	72	16	16	40

Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет квантовой химии. Роль квантовой химии в описании химических явлений и процессов. Взаимосвязь классической и квантовой моделей молекул.

Раздел 1. Общие положения квантовой химии

1.1. Основные приближения

Основные принципы квантовой механики. Вариационный метод нахождения волновых функций. Приближение независимых частиц. Метод самосогласованного поля для атомов. Приближение центрального поля. Атомные орбитали и их характеристики.

1.2. Одноэлектронные и многоэлектронные волновые функции и методы их расчета. Антисимметричность многоэлектронной волновой функции. Спин-орбитали. Детерминант Слейтера. Методы Хартри-Фока и Кона-Шэма, химическая трактовка получаемых результатов. Электронные конфигурации атомов.

Раздел 2. Квантовая химия молекул

2.1. Молекулярная структура и методы ее расчета

Приближение Борна-Оппенгеймера, адиабатический потенциал и понятие молекулярной структуры. Методы Хартри-Фока и Кона-Шэма для молекул. Приближение МО ЛКАО. Электронная корреляция. Метод конфигурационного взаимодействия. Теория возмущений. Энергии диссоциации химических связей.

2.2. Неэмпирические и полуэмпирические методы квантовой химии

Иерархия методов квантовой химии. Неэмпирическая квантовая химия. Атомные и молекулярные базисные наборы для неэмпирических расчетов, их роль в описании свойств молекул. Полуэмпирические методы. Валентное и π -электронное приближения. Методы Парризера-Попла-Парра и Хюккеля. Точность квантово-химических расчетов

свойств молекул.

Раздел 3. Химическая связь и реакционная способность энергонасыщенных соединений

3.1. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия

Орбитальная картина химической связи. Конструктивная и деструктивная интерференция орбиталей. Молекулярные орбитали и их симметричная классификация. Корреляционные диаграммы. Электронные конфигурации двухатомных молекул. Анализ заселенностей орбиталей. Пространственное распределение электронной плотности и химическая связь. Топологическая теория химической связи.

3.2. Квантово-химическое описание химических реакций

Поверхность потенциальной энергии химической реакции. Особые точки ППЭ и равновесные и переходные состояния. Методы описания химических реакций: теория возмущений, метод координаты реакции.

Применение квантовой химии для характеристики реакционной способности энергонасыщенных соединений.

Заключение. Квантовая химия как инструмент прогноза в химии и химической технологии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел		
	1	2	3
Знать:			
- основные положения квантовой химии, современной теории химической связи и межмолекулярных взаимодействий и примеры их применения к конкретным химическим системам;	+		
- принципы количественной характеристики атомной и электронной структуры молекулярных систем;		+	
- основные взаимосвязи между электронной структурой, физико-химическими свойствами и реакционной способностью, лежащие в основе управления свойствами химических веществ и материалов;			+
- возможности основных современных квантово-химических расчетных методов и области их применимости.		+	
Уметь:			
- применять квантово-химические подходы и методы для расчета, интерпретации и предсказания строения и свойств молекулярных систем.	+	+	+
Владеть:			
- элементарными навыками применения квантово-химических подходов и методов при решении современных практических технологических задач и стандартными квантово-химическими компьютерными программами.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:			

– готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7)	+	+	+
– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+	+
- способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований ПК-13).	+	+	+

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторные занятия

Лабораторные (расчетные) занятия по дисциплине «Основы квантовой химии полимерных материалов» для специалистов в объеме 16 ак. часов проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях.

Примерный перечень лабораторных занятий

Раздел	Темы лабораторных (расчетных) занятий	Часы
1	Атомные орбитали и их свойства	2
2	Молекулярная структура. Конформации молекул. Молекулярные орбитали	2
3	Химическая интерпретация результатов квантово-химических расчетов	2
1, 2	Неэмпирический квантово-химический расчет молекулы (в соответствии с направлением подготовки студентов)	4
2	Полуэмпирические методы квантовой химии	4
2, 3	Химическая интерпретация результатов квантово-химических расчетов Поиск квантово-химической информации в Интернете. Работ с базами данных	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Основы квантовой химии полимерных материалов» для специалистов предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 40 ак. час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и развития навыков самообучения и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала;
- выполнение контрольных работ по темам дисциплины;
- посещение научных семинаров и конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль – две контрольные работы, опрос на лабораторных занятиях и контрольный опрос

Текущий контроль проводится в форме двух письменных контрольных работ, устных опросов по лабораторным работам и контрольного опроса.

Билеты для контрольных работ содержат по 4 вопроса: 1 вопрос – 0-4 б.; 2 вопрос – 0-4 б.; 3 вопрос – 0-4 б.; 4 вопрос – 0-3 б. (максимум 15 баллов).

Билеты для устных опросов по лабораторным (расчетным) работам содержат по 2 вопроса: 1 вопрос – 0-8 б.; 2 вопрос – 0-7 б (максимум 15 баллов).

Билеты для контрольного опроса содержат по 6 вопросов: 1 вопрос – макс. 9 баллов; 2 вопрос – макс. 8 б.; 3 вопрос – макс. 7 б.; 4 вопрос – макс. 6 б.; 5 вопрос – макс. 5 б.; 6 вопрос – макс. 5 б. (максимум 40 баллов).

Общая оценка зачета складывается путем суммирования оценок за контрольные работы (максимум 30 баллов), опроса по лабораторным работам (максимум 30 баллов) и ответа на контрольном опросе (максимум 40 баллов). Максимальная оценка зачета – 100 баллов.

Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины (зачет 6 семестр).

1. Что такое волновая функция? Требования, которым должна отвечать волновая функция.
2. Приближение независимых частиц. Запишите выражение для многоэлектронной волновой функции в этом приближении.
3. Сосчитайте номер нижней свободной (вакантной) МО молекулы H_2O в методе MNDO и неэмпирическом методе ОХФ.
4. Сколько базисных функций используется при расчете молекулы FCN_3 в базисных наборах SZ и 6-31G**?
5. Изобразите график радиальной составляющей атомной орбитали $3s$.
6. Приведите зависимость интеграла перекрывания S_{ij} от межъядерного расстояния для связи типа $\sigma(s, s)$.
7. Какие параметры молекулы необходимо задать при решении электронного уравнения Шредингера? Нужно ли задавать базис в полуэмпирических расчетах?
8. Посчитайте число узлов радиальной части $2s$ и $3p$ атомных орбиталей.
9. Что такое волновая функция Хартри? Каким взаимодействием пренебрегают, когда ее

записывают?

10. Зачем вводится приближение Борна-Оппенгеймера? Предположения, лежащие в его основе.
11. Узлы угловой части атомной орбитали? Как сосчитать их число?
12. Какие приближения используют для решения уравнения Шредингера для молекул?
13. В каких полуэмпирических расчетных методах учитывается корреляция электронов?
14. Что такое атомная орбиталь? Запишите выражение для атомной орбитали атома H.
15. Перечислите основные постулаты квантовой механики.
16. Какие приближения используют для решения уравнения Шредингера для атома?
17. Какой базисный набор предполагается в полуэмпирических методах? Сосчитайте число базисных функций в молекуле H₂O в методе MNDO.
18. Что такое валентные изомеры и конформеры? Привести примеры.
19. Запишите операторы кинетической энергии для а) системы M ядер; б) системы N электронов.
20. Как представляют волновую функцию и энергию атома в приближении независимых частиц? Запишите выражение для электронной волновой функции атома гелия.
21. Что такое расширенный базис? Сколько базисных функций используется при расчете молекулы NH₃ в базисном наборе 6-31+G**?
22. Изобразите графически угловую составляющую атомной орбитали 3d_z² и 4d_z².
23. Запишите операторы потенциальной энергии взаимодействия а) ядер; б) ядер и электронов; в) электронов.
24. Укажите условия, при которых образуются связывающие и антисвязывающие молекулярные орбитали. Приведите примеры.
25. Основные достоинства и недостатки полуэмпирических методов.
26. Что такое поверхность потенциальной энергии? Как её рассчитывают? Что такое особые точки ППЭ? Как их находят? Каков их физический смысл?
27. Какими квантовыми числами для атома определяются радиальная волновая функция, угловая волновая функция и нормировочный множитель?
28. Что такое радиальная функция распределения электронов? Как найти наиболее вероятное положение электрона на орбитали?
29. Основные отличия полуэмпирических методов расчета электронного уравнения Шредингера от неэмпирических. Сколько базисных функций используется при расчете молекулы H₂O₂ в минимальном наборе в методе MNDO и неэмпирическом методе ОХФ?
30. Основные свойства радиальных волновых функций электронов.
31. От чего зависит точность неэмпирических методов расчетов?
32. Что такое структурно-нежесткие молекулы? Привести примеры.
33. Что такое атомная орбиталь? Что такое атомная спин-орбиталь?
34. Запишите оператор полной энергии системы M ядер и N электронов. Какой смысл имеют составляющие этого оператора?
35. В чем суть метода самосогласованного поля? Почему прибегают к приближению ССП при решении электронного уравнения Шредингера?
36. Запишите гамильтониан двухатомной молекулы. Можно ли получить точное решение уравнения Шредингера для многоэлектронных систем? Почему?
37. Запишите выражение для волновой функции в приближении МО ЛКАО, поясните смысл входящих в него величин.
38. Сосчитайте номер верхней занятой МО молекулы HCCN в методе MNDO и неэмпирическом методе ОХФ (RHF).
39. Укажите две основные разновидности классификации базисных наборов.
40. Что такое поверхность потенциальной энергии молекулы? Как её получают? Приведите примеры валентных изомеров и структурно-нежестких молекул.
41. Как зависит атомная орбиталь от расстояния от ядра при больших r?
42. Почему в методе Хартри-Фока не учитывается электронная корреляция? В расчетах

- каких свойств необходим её учет? Опишите основные методы учета электронной корреляции.
43. Какие полуэмпирические методы пригодны для расчета спектральных характеристик молекул?
 44. Что такое молекулярная орбиталь? Записать выражение для молекулярной орбитали в приближении МО ЛКАО.
 45. Какие полуэмпирические методы предпочтительны для расчета а) теплот образования; б) водородных связей?
 46. Как количественно охарактеризовать энергию корреляции?
 47. Какому условию должна удовлетворять радиальная часть электронной волновой функции, чтобы волновая функция на ядре была конечна и непрерывна?
 48. Сформулируйте основные идеи, лежащие в основе метода MNDO. Применим ли этот метод для расчета: а) теплот образования? б) водородных связей.
 49. Что понимают под обозначениями базисных наборов SZ, DZ, TZ? Являются ли указанные базисы расширенными?
 50. Теорема Купманса. Какие характеристики атомов и молекул можно рассчитать с ее помощью?
 51. Изобразите графически радиальные составляющие АО 1s, 2s, 3s. Укажите узловые точки и наиболее вероятное положение электрона на каждой орбитали.
 52. Нарисовать зависимость слейтеровской и гауссовой базисных функций от расстояния до точки центрирования.
 53. Чем отличаются ограниченный и неограниченный методы Хартри-Фока?
 54. Основные методы учета электронной корреляции.
 55. В чем заключается π -электронное приближение. Его физическое обоснование.
 56. Какие характеристики молекулы анализируют в квантово-топологической теории молекулярной структуры Бейдера?
 57. Необходимое и достаточное условие образования ковалентной химической в теории Бейдера.
 58. Что такое атомный бассейн электронной плотности? С какими свойствами атома в молекуле коррелирует его размер?
 59. Какие характеристики молекулы анализируют в квантово-топологической теории Бейдера?
 60. Как характеризует тип химической связи знак $\nabla^2\rho$ в критической точке связи?
 61. Перечислить возможные типы невырожденных критических точек электронной плотности. Какая из них характеризует химическую связь?
 62. Поверхность потенциальной энергии молекулы.
 63. Поверхность потенциальной энергии химической реакции. Концепция переходного состояния.
 64. Орбитальное и квантово-топологическое обоснование модели отталкивания электронных пар.
 65. Критические точки распределения электронной плотности как характеристики структуры молекул и химической связи.
 66. Путь химической реакции. Координата реакции.
 67. Какой знак лапласиана электронной плотности характерен для критической точки ковалентной связи?
 68. Квантово-топологическая теория химической связи.
 69. Какой тип критической точки в межъядерном пространстве характерен для химической связи?
 70. Какова размерность поверхностей потенциальной энергии для молекул ацетилена и метана?
 71. Лапласиан электронной плотности как характеристика химической связи.

72. Квантово-химическое описание химических реакций в газовой фазе.
73. Характерные точки поверхности потенциальной энергии химических реакций.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

Примеры билетов для контрольных работ:

Контрольная работа №1

Билет 1

1. Запишите операторы потенциальной энергии взаимодействия а) ядер; б) ядер и электронов; в) электронов. (4б)
2. Какому условию должна удовлетворять радиальная часть электронной волновой функции, чтобы волновая функция на ядре была конечна? (4б)
3. Приведите зависимость интеграла перекрывания S_{ij} от межъядерного расстояния (s , r_z). (4б)
4. Является ли условие одинаковой симметрии взаимодействующих АО необходимым для образования химической связи? Поясните ответ рисунками. (3б)

Контрольная работа №2

Билет 1

1. Базисы атомного типа. (4б)
2. Какие полуэмпирические методы применимы для расчета спектральных характеристик молекул? (4б)
3. Сколько и каких базисных функций используется при расчете молекул H_2CO_3 в базисах 6-31G* и 6-31+G*? (4б)
4. Дать определение поляризационных функций. В каких случаях рекомендуется их использовать? (3б)

Примеры билетов для устных опросов:

Опрос №1

Билет 1

1. Что такое неэмпирический квантово-химический расчёт?
2. Какие приближения используют при решении уравнения Шредингера для молекул?

Опрос №2

Билет 1

1. В каких полуэмпирических методах учитывается корреляция электронов?
2. Что означает полуэмпирический квантово-химический метод расчёта?

Пример билета для контрольного опроса:

Билет № 1

1. Какие параметры молекулы необходимо задать при решении электронного уравнения Шредингера? Задают ли базис в полуэмпирических расчетах? (9 б.)
2. Как представляют волновую функцию и энергию атома в приближении независимых частиц? (8 б.)
3. Рассчитайте номер нижней свободной (вакантной) МО молекулы H_2SO_4 в методе

MNDO и неэмпирическом методе ОХФ (RHF). (7 б.)

4. Сколько базисных функций используется при расчете молекулы F_2CH_2 в базисных наборах DZ и 6-31G*? (6 б.)

5. Необходимое и достаточное условие образования ковалентной химической связи с точки зрения квантово-топологической теории Бейдера. (5 б.)

6. Приведите зависимость интеграла перекрывания S_{ij} от межъядерного расстояния для связи типа $\sigma(s, p_x)$ (5 б.)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. В.Г. Цирельсон. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела. Изд 3-е, исправл.- М., Бином, 2014, 495 с.

Б. Дополнительная литература

1. В.Г. Цирельсон, М.Ф. Бобров. Многоэлектронный атом. М.: РХТУ, 2006.- 69с.
2. В.Г. Цирельсон., М.Ф. Бобров. Квантовая химия молекул. М.: РХТУ, 2001, 108 с.
3. В.Г. Цирельсон. Химическая связь и межмолекулярное взаимодействие. М.: РХТУ, 2005, 131с.
4. L. Piela. Ideas of Quantum Chemistry. Elsevier Science, 2007 - 1086 p.
5. И.Г. Каплан. Межмолекулярные взаимодействия. М.: Бином, 2012. – 394 с.
6. Л. А. Грибов Элементы квантовой теории строения и свойств молекул. Изд-во М: "Интеллект", 2010 -312 с.
7. В.Г. Цирельсон, А.Н. Егорова, М.Ф. Бобров. Глоссарий основных понятий квантовой химии. Электронное учебное пособие. М., РХТУ, 2010, 70 с.
8. В.Г. Цирельсон, В.А. Батаев. Тестовые задания для самоконтроля по квантовой химии. Электронное учебное пособие. М., РХТУ, 2007.

Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал структурной химии. ISSN: 0136-7463
- Известия АН: серия химич. ISSN: 1066-5285
- Journal of the American Chemical Society. ISSN:0002-7863
- International Journal of Quantum Chemistry. ISSN: 0020-7608
- Journal of Computational Chemistry. ISSN: 0192-8651.

Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- электронный курс лекций;
- компьютерные презентации лекций;
- интерактивные тестовые задания для самоконтроля по квантовой химии;
- раздаточные материалы;
- методические указания к лабораторным (расчетным) занятиям;
- справочные материалы и гипертекстовый словарь основных терминов и понятий квантовой химии.

При переходе на ЭО и ДОТ:

– сочетание технологий (ЕИОС, работа по E-mail, Zoom-конференция).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.04.2019). (дата обращения: 10.01.2019).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 10.01.2019).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 10.01.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 10.01.2019).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 10.01.2019).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru> // (дата обращения: 10.01.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося по программе специалитета, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по данной дисциплине.

Дисциплина «Основы квантовой химии полимерных материалов» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных и информационных источников, представленных в учебной программе.

Рабочая программа дисциплины предусматривает выполнение двух контрольных работы. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Целью выполнения контрольных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента и самостоятельного мышления.

В задачи выполнения двух лабораторных (расчетных) работ входит получение навыков применения квантово-химических подходов и методов для расчета, интерпретации и предсказания строения и свойств молекулярных систем, в частности, энергонасыщенных соединений. Так же обучающиеся получают опыт изложения результатов исследований, их обработки и анализа, формулировки выводов по работе.

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой контрольной работы и лабораторной (расчетной) работы составляет по 15 баллов, контрольного опроса - 40 баллов. Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за 2 контрольные и 2 лабораторные работы, контрольный опрос. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Основы квантовой химии полимерных материалов» преподается в течение одного семестра специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют определенную подготовку по дисциплинам «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Математика» и «Физика», которые изучаются в РХТУ в 1-4 семестрах, а также опыт восприятия и

конспектирования изучаемого материала. В связи с этим, материал дисциплины должен быть ориентирован на современный уровень изложения изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки. Необходимо обращать внимание студентов на выделение круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом и другими дисциплинами.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Основы квантовой химии полимерных материалов», является формирование у студентов современного кругозора и эрудиции в вопросах строения вещества. При проведении занятий желательно обращаться к результатам научных исследований ведущих российских и зарубежных научных школ, знакомить студентов с традиционными и вновь возникающими научными подходами.

Во вводной лекции дисциплины следует подчеркнуть, что большинство открытий в области естественных наук связано с развитием представлений о строении и динамике окружающего нас мира. Важное место в этом процессе занимает квантовая теория материи. Квантовая химия - один из аспектов этой теории. Эта фундаментальная дисциплина рассматривает приложение квантово-механических законов к изучению химических явлений и процессов на атомно-молекулярном уровне. В разделе «Общие положения квантовой химии» следует рассмотреть основные положения квантовой механики, основанные на них приближения, используемые для расчета одноэлектронных волновых функций, атомные орбитали и их характеристики. Далее изложить понятия о многоэлектронных волновых функциях и методах их расчета (методы Хартри-Фока и Кона-Шэма) и перейти к химической трактовке результатов расчетов. Рассмотреть электронные конфигурации атомов с точки зрения квантовой химии.

Основная задача раздела «Квантовая химия молекул» состоит в изложении современных научных взглядов, которые привели к понятию молекулярной структуры. Следует рассмотреть приближение Борна-Оппенгеймера, ввести адиабатический потенциал, изложить методы Хартри-Фока и Кона-Шэма для молекулы, рассмотреть основные методы учета электронной корреляции и расчет энергии диссоциации химических связей. Затем следует перейти к неэмпирическим и полуэмпирическим методам расчета строения и свойств молекул и обсудить точность квантово-химических расчетов химических свойств молекул.

В разделе «Химическая связь и реакционная способность энергонасыщенных соединений» рассматриваются орбитальная картина химической связи, молекулярные орбитали и их симметричная классификация, корреляционные диаграммы и электронные конфигурации двухатомных молекул. Вводится понятие анализа заселенностей орбиталей по Малликену, рассматриваются заряды и порядки связей. Дается представление о пространственном распределении электронной плотности для различных типов химического связывания и квантово-топологической теории химической связи. Рассматривается квантово-химическое описание химических реакций: поверхность потенциальной энергии химической реакции, переходное состояние или активированный комплекс, особые точки равновесных и переходных состояний. Приводятся методы описания химических реакций: теория возмущений, метод координаты реакции.

Необходимой компонентой лекционных занятий по дисциплине является широкое использование компьютерных технологий, в том числе мультимедийных технологий. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office).

При проведении лабораторных занятий применяются современные квантово-химические программы. Преподаватель обеспечивает студентам через сеть интернет полный доступ к вычислительным ресурсам, образовательным материалам по квантовой

химии, включая гипертекстовый словарь основных терминов и понятий квантовой химии. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; практические занятия, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий и самоконтроль в режиме тестирования; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-

методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»- КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»- изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15 » марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p> <p>с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки";</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>

5.	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
6.	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p> <p>БД ВИНТИ РАН</p> <p>Принадлежность сторонняя-ВИНИТИ РАН</p> <p>Договор № от Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «__» _____ 2020 г. по «__» _____ 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ</p>

			<p>РХТУ.</p> <p>Крупнейшая в России реферативная база данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
7.	Справочно-правовая система «Консультант +»,	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

9.	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
10.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17 » марта 2020 г. по « 16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

11.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.</p>
	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № СИО-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17»февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	<p>Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета</p>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Основы квантовой химии полимерных материалов» проводятся в форме лекций и лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные USB, CD и DVD возможностями, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: курс лекций, методические указания к лабораторным работам, электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Подтверждающие документы	Количество лицензий	Срок действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	50	бессрочно
2	Google Chrome	бесплатное ПО	-	-
3	Firefly	бесплатное ПО	5	бессрочно
4	HyperChem Student	бесплатное ПО	5	бессрочно
5	Diamond 2.x	бесплатное ПО	-	-
6	Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise В составе: 1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath 2) Microsoft Core CAL 3) Microsoft Windows Upgrade	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	5 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907 Каждый комплект включает: 1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Microsoft Office. 2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft: <ul style="list-style-type: none">• Exchange Server Standard,• Exchange	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

			<ul style="list-style-type: none"> Server Enterprise, • SharePoint Server, • Skype для бизнеса Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server Data Center <p>3) Лицензию на обновление операционной системы для рабочих станций Windows 10.</p> <p>Дополнительно на ВУЗ предоставляется право на использование 1 (одной) лицензии средств разработки в рамках учебных компьютеров одного технического, естественнонаучного факультета (кафедры) и предоставления студентам для целей обучения Azure Dev Tools for Teaching. Количество активаций неограниченно в рамках подразделения.</p>	
7	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2020
8	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1 (одна) сетевая лицензия на 200 пользователей	бессрочно

9	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	5 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
10	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	700 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
11	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License</p> <p>По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие положения квантовой химии.	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения квантовой химии, современной теории химической связи и межмолекулярных взаимодействий и примеры ее применения к конкретным химическим системам; - принципы количественной характеристики атомной и электронной структуры молекулярных систем; - основные взаимосвязи между электронной структурой, физико-химическими свойствами и 	<p>Оценка за первую контрольную работу.</p> <p>Оценка за опрос на лабораторных работах.</p> <p>Оценка за итоговый опрос.</p>

	<p>реакционной способностью, лежащие в основе управления свойствами химических веществ и материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности основных современных квантово-химических расчетных методов и области их применимости. <p><i>Умеет</i> Применять квантово-химические подходы и методы для расчета, интерпретации и предсказания строения и свойств молекулярных систем.</p> <p><i>Владеет</i> Элементарными навыками применения квантово-химических подходов и методов и интерпретации результатов при решении практических технологических задач и стандартными квантово-химическими компьютерными программами.</p>	
<p>Раздел 2. Квантовая химия молекул</p>	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения квантовой химии, современной теории химической связи и межмолекулярных взаимодействий и примеры ее применения к конкретным химическим системам; - принципы количественной характеристики атомной и электронной структуры молекулярных систем; - основные взаимосвязи между электронной структурой, физико-химическими свойствами и реакционной способностью, лежащие в основе управления свойствами химических веществ и материалов; - возможности основных современных квантово-химических расчетных методов и области их применимости. <p><i>Умеет</i> Применять квантово-химические подходы и методы для расчета, интерпретации и предсказания строения и свойств молекулярных систем.</p> <p><i>Владеет</i> Элементарными навыками применения квантово-химических подходов и методов и интерпретации результатов при решении практических технологических задач и стандартными квантово-химическими</p>	<p>Оценка за вторую контрольную работу.</p> <p>Оценка за опрос на лабораторных работах.</p> <p>Оценка за итоговый опрос.</p>

	компьютерными программами.	
Раздел 3. Химическая связь и реакционная способность энергонасыщенных соединений.	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения квантовой химии, современной теории химической связи и межмолекулярных взаимодействий и примеры ее применения к конкретным химическим системам; - принципы количественной характеристики атомной и электронной структуры молекулярных систем; - основные взаимосвязи между электронной структурой, физико-химическими свойствами и реакционной способностью, лежащие в основе управления свойствами химических веществ и материалов; - возможности основных современных квантово-химических расчетных методов и области их применимости. <p><i>Умеет</i></p> <p>Применять квантово-химические подходы и методы для расчета, интерпретации и предсказания строения и свойств молекулярных систем.</p> <p><i>Владеет</i></p> <p>Элементарными навыками применения квантово-химических подходов и методов и интерпретации результатов при решении практических технологических задач и стандартными квантово-химическими компьютерными программами.</p>	<p>Оценка за опрос на лабораторных работах.</p> <p>Оценка за итоговый опрос.</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных

организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе
дисциплины
«Основы квантовой химии полимерных материалов»**

Специальность – 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий

Специализация – «Химическая технология полимерных композиций, порохов
и твердых ракетных топлив»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №__ от «__»_____20__ г.
		протокол заседания Ученого совета №__ от «__»_____20__ г.
		протокол заседания Ученого совета №__ от «__»_____20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Метрология, стандартизация и сертификация"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

защиты от коррозии С.Г. Комаровой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии

« 5 » 06 2020 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Содержание разделов дисциплины	8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6.1. Практические занятия	10
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	11
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ	11
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.....	11
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).....	13
8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр).....	14
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
9.1. Рекомендуемая литература.....	15
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	17
10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий.....	17
10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий.....	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.....	18
11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	18
11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	20
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	21
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	24
13.2. Учебно-наглядные пособия.....	25
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства	25
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:.....	25
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:	25
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	25
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	27

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для специальности **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Метрология, стандартизация и сертификация»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, правоуправления, менеджмента, основ экономических знаний.

Цель дисциплины - получение студентами основных научно- практических знаний в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия.

Задачи дисциплины - освоение обучающимися методов технического регулирования, включая стандартизацию, подтверждение соответствия, добровольную сертификацию, правила аккредитации, процессов разработки нормативных документов; проведения анализа документации на соответствие требованиям стандартов; выработке у студента навыка подготовки проектов отчетных документов и порядка разработки и внедрения СМК с использованием отечественного и международного опыта.

Дисциплина **«Метрология, стандартизация и сертификация»** преподается в 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Метрология, стандартизация и сертификация»** при подготовке инженеров по направлению подготовки **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, специализация – «Химическая технология органических соединений азота», «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

– способностью к решению профессиональных задач, включающих разработку норм выработки и технологии нормативов расхода сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечения требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции. совершенствованию контроля технологического процесса (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент специалист должен:

Знать:

– законодательную, организационную, научную и техническую основы обеспечения единства измерений, стандартизации и подтверждения соответствия;

– порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативной и нормативно-правовой документации;

– перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и управления качеством;

– основные формы подтверждения соответствия, участников работ по сертификации, схемы сертификации и декларирования в РФ и за рубежом.

Уметь:

- применять методы и использовать принципы стандартизации при разработке нормативных документов;
- применять на практике Федеральные законы и международные рекомендации в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;
- принимать участие в процессах подтверждения соответствия разного уровня-аккредитации, приемке, экспертизе, лицензировании, госконтроле и надзоре;
- применять методы контроля и управления качеством продукции и производственного процесса предприятия;
- анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака;
- использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, метрологии и подтверждению соответствия;
- использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

Владеть:

- навыками использования основных инструментов и правил технического регулирования и управления качеством;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- навыками разработки и оформления нормативно-технической документации;
- навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4,0	144	4,0	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	0,9	32
Лекции	0,45	16	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	0,45	16
Самостоятельная работа:	2,1	76	2,1	76
Контактная самостоятельная работа	1	0,4	1	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		35,6		35,6
Виды контроля:				
Зачет				-
Экзамен	1	36	1	36
Контактная работа – промежуточная	1	0,4		0,4-

аттестация			
Подготовка к экзамену.		35,6	35,6-
Вид итогового контроля:			Экзамен

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4,0	108	4,0	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	24	0,9	24
Лекции	0,45	12	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12	0,45	12
Самостоятельная работа:	2,1	57	2,1	57
Контактная самостоятельная работа	1	0,15	1	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		26,85		26,85
Виды контроля:				
Зачет			+	+
Экзамен	1	27	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7	-	26,7-
Вид итогового контроля:				Экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия - нормативно-правовая база обеспечения качества	54	8	16	30
1.1	Введение. Роль и место технического регулирования в общей системе регулирования современного рынка. Правовая основа технического регулирования	6	0,5	1	4,5

1.2	Законы РФ «О техническом регулировании», «О стандартизации в Российской Федерации», «О защите прав потребителей»	6	0,5	1	4,5
1.3	Технические регламенты и нормативные документы, действующие на территории РФ	6	1	2	3
1.4	Основы стандартизации. Российская система стандартизации - РНСС	6	1	2	3
1.5	Международная стандартизация. Стандарты на системы управления качеством ИСО 9000, ИСО 14000, ИСО 17000	6	1	2	3
1.6	Основы метрологии. Исторические сведения о системах измерений в России и за рубежом	6	1	2	3
1.7	Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Классификация измерений	6	1	2	3
1.8	Основные физические величины, измеряемые в химии и химической технологии. Средства измерений и их виды	6	1	2	3
1.9	Погрешности измерений. Государственная метрологическая служба. Международная организация законодательной метрологии	6	1	2	3
2.	Раздел 2. Подтверждение соответствия - гарантия безопасности, конкурентоспособности и качества продукции и услуг	54	8	16	30
2.1	Методы стандартизации. Стандартизация в РФ и международная стандартизация. Российская национальная система стандартизации- РНСС	6	1	2	3
2.2	Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Декларирование и сертификация	6	1	2	3
2.3	Добровольная сертификация услуг. Сертификация в системе ГОСТ Р	6	1	2	3
2.4	Сертификация систем качества. Порядок и схемы проведения сертификации. Этапы проведения сертификации СМК производства	6	1	2	3
2.5	Международная практика сертификации. Директивы и модульный принцип оценки соответствия в ЕС	6	1	2	3
2.6	Сертификация в химической промышленности. Технический регламент «О безопасности химической продукции»	6	1	2	3
2.7	Цели и задачи в области управления качеством в условиях рыночной экономики. Основные понятия и определения в области управления качеством. Системы управления качеством в России и за рубежом	9	1	2	6
2.8	Японские методы управления качеством. TQM. «Семь инструментов качества». Бережливое производство	9	1	2	6

	ИТОГО	108	16	32	60
	Экзамен	36			
	ИТОГО	144			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия - нормативно-правовая база обеспечения качества

- 1.1 Введение. Роль и место технического регулирования в общей системе регулирования современного рынка. Правовая основа технического регулирования.
- 1.2 Законы РФ «О техническом регулировании», «О стандартизации в Российской Федерации», «О защите прав потребителей».
- 1.3 Технические регламенты и нормативные документы, действующие на территории РФ.
- 1.4 Основы стандартизации. Российская система стандартизации – РНСС.
- 1.5 Международная стандартизация. Стандарты на системы управления качеством ИСО 9000, ИСО 14000, ИСО 17000.
- 1.6 Основы метрологии. Исторические сведения о системах измерений в России и за рубежом.
- 1.7 Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Классификация измерений.
- 1.8 Основные физические величины, измеряемые в химии и химической технологии. Средства измерений и их виды.
- 1.9 Погрешности измерений. Государственная метрологическая служба. Международная организация законодательной метрологии.

Раздел 2. Подтверждение соответствия - гарантия безопасности, конкурентоспособности и качества продукции и услуг

- 2.1 Методы стандартизации. Стандартизация в РФ и международная стандартизация. Российская национальная система стандартизации- РНСС.
- 2.2 Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Декларирование и сертификация.
- 2.3 Добровольная сертификация услуг. Сертификация в системе ГОСТ Р.
- 2.4 Сертификация систем качества. Порядок и схемы проведения сертификации. Этапы проведения сертификации СМК производства.
- 2.5 Международная практика сертификации. Директивы и модульный принцип оценки соответствия в ЕС.
- 2.6 Сертификация в химической промышленности. Технический регламент «О безопасности химической продукции».
- 2.7 Цели и задачи в области управления качеством в условиях рыночной экономики. Основные понятия и определения в области управления качеством. Системы управления качеством в России и за рубежом.
- 2.8 Японские методы управления качеством. TQM. «Семь инструментов качества». Бережливое производство.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
Знать:			
1	– законодательную, организационную, научную и техническую основы обеспечения единства измерений, стандартизации и подтверждения соответствия;	+	+
2	– порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативной и нормативно-правовой документации;	+	+
3	– перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и управления качеством;	+	+
4	– основные формы подтверждения соответствия, участников работ по сертификации, схемы сертификации и декларирования в РФ и за рубежом.	+	+
Уметь:			
1	– применять методы и использовать принципы стандартизации при разработке нормативных документов;	+	+
2	– применять на практике Федеральные законы и международные рекомендации в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;	+	+
3	– принимать участие в процессах подтверждения соответствия разного уровня- аккредитации, приемке, экспертизе, лицензировании, госконтроле и надзоре;	+	+
4	– применять методы контроля и управления качеством продукции и производственного процесса предприятия;	+	+
5	– анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака;	+	+
6	– использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, метрологии и подтверждению соответствия;	+	+
7	– использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	+	+
Владеть:			
1	– навыками использования основных инструментов и правил технического регулирования и управления качеством;	+	+
2	– навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;	+	+
3	– навыками разработки и оформления нормативно-технической документации;	+	+
4	– навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>(профессиональные) компетенции: (перечень из п.2)</i>			
1	– способностью к решению профессиональных задач, включающих разработку норм выработки и технологии нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечения требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции. совершенствованию контроля технологического процесса (ПК-4)	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 16__ акад. ч.

Учебным планом подготовки студентов по направлению 18.05.01 предусмотрено проведение практических занятий в объеме 16 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Национальные стандарты Российской Федерации. Указатель. Информационный указатель стандартов. Определить перечень действующих стандартов на заданную тему. Подготовительная работа к разработке макета ТУ или СТО	4
2	1	Разработка макета нормативного документа ТУ или СТО на новый вид продукта химической или перерабатывающей промышленности	8
3	2	Определение комплексных средневзвешенных показателей качества образцов продукции с целью выявления лучшего из представленных вариантов. Раздаточный материал готовят студенты или используют карточки преподавателя	4

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» Учебным планом не предусмотрен

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Метрология, стандартизация и сертификация**» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 76 ч в 2 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;
- изучение и систематизацию официальных документов – законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети "Интернет"
- проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- подготовку к сдаче экзамена (2 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем:(20 баллов)

1. Российская система стандартизации РНСС.
2. Нормативные документы, действующие на территории РФ.
3. Закон «О техническом регулировании».
4. Закон «О стандартизации в Российской Федерации».
5. Закон «О защите прав потребителей».
6. Технический регламент как нормативно-правовой документ.
7. Международные организации по стандартизации.
8. Национальная стандартизация зарубежных стран.
9. Общие требования стандарта ИСО 9001:2015 к СМК.
10. Основные понятия и определения в области управления качеством продукции
11. Эволюция систем управления качеством.
12. Российская национальная школа управления качеством.
13. Американская школа управления качеством.
14. Японская школа управления качеством.
15. Международные стандарты серий ИСО 9000, ИСО 10000, ИСО 14000, ИСО 17000, ИСО 22000.
16. Принципы и методы стандартизации.

17. TQM- современная система менеджмента качество.
18. Методы оценки качества продукции.
19. Семь инструментов качества.
20. Цели в области качества.
21. Основные методы контроля процессов.
22. Каковы преимущества внедрения TQM.
23. Назовите основной документ СМК и поясните его структуру.
24. Руководство по качеству и документированные процедуры: требования к построению и содержанию.
25. Четырнадцать шагов Э. Деминга- руководство для современного менеджера.
26. Концепция бережливого производства.
27. Подтверждение соответствия в законе «О техническом регулировании».
28. Сертификация систем менеджмента качества.
29. Обязательное подтверждение соответствия.
30. Добровольное подтверждение соответствия.
31. Добровольная сертификация услуг.
32. Система классификации опасностей СГС.
33. Аккредитация в РФ и за рубежом.
34. Схемы сертификации в системе ГОСТ Р.
35. Модульная оценка соответствия в ЕС.
36. Государственный контроль и надзор, как форма технического регулирования.
37. Обязательное подтверждение соответствия.
38. Штриховое кодирование.
39. Органы и службы стандартизации в РФ.
40. Основные понятия в области подтверждения соответствия. Система сертификации. ГОСТ Р.
41. Добровольная сертификация.
42. Основные понятия в области метрологии в законе «Об обеспечении единства измерений».
43. Схемы декларирования.
44. Аккредитация в РФ (РОСА).
45. Цели, принципы и функции стандартизации.
46. Схемы обязательной сертификации в РФ и ЕС.
47. Технический регламент.
48. Основные понятия в области подтверждения соответствия.
49. Порядок проведения сертификации.
50. Стандарты организации, предварительные стандарты.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1_ и 2_ (2 семестр) составляет по 20 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 1_ и 2_ (2 семестр) составляет 40 баллов, по 20 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Классификация и обозначение государственных стандартов.
2. Межотраслевые системы стандартов.

Вопрос 1.2.

1. Закон «О стандартизации в РФ».
2. Структура технического регламента.

Вопрос 1.3.

1. Правовые основы стандартизации.
2. ФЗ № 184 «О техническом регулировании».

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30__ баллов. Контрольная работа содержит 2__ вопроса, по 15__ баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Сертификация импортируемой продукции.
2. Межотраслевые системы стандартов.

Вопрос 2.2.

1. Закон «О защите прав потребителей».
2. Технические регламенты.

Вопрос 2.3.

1. Государственный контроль, надзор и другие рыночные формы оценки соответствия.
2. Модульная оценка соответствия в ЕС.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен– 40__ баллов. Экзаменационный билет содержит 2__ вопроса.

1 вопрос – 20__ баллов, вопрос 2 – 20__ баллов.

1. Классификация и обозначение государственных стандартов
2. Нормативная документация РФ и ИСО, определяющая качество продукции
3. Государственные органы и службы стандартизации. Технические комитеты по стандартизации.

4. Правовые основы стандартизации
5. Закон «О стандартизации в РФ»
6. Закон «О техническом регулировании»
7. Структура технического регламента
8. Методы стандартизации
9. Подтверждение соответствия
10. Декларирование о соответствии

11. Сертификация как форма обязательного подтверждения соответствия.
12. Международная стандартизация
13. Закон «Об обеспечении единства измерений»
14. Объекты и субъекты метрологии
15. Виды измерений
16. Методы измерений
17. Технические регламенты
18. Аккредитация. Порядок проведения процесса
19. Технические условия- новый статус стандартов организации.
20. Лицензирование. Закон «О лицензировании»
21. Межотраслевые системы стандартов
22. Схемы сертификации услуг.
23. Схемы сертификации продукции. Схемы декларирования
24. Добровольная сертификация.
25. Закон «О защите прав потребителей»
26. Общероссийские классификаторы продукции.
27. Национальная система стандартизации России РНСС
28. Международная стандартизация.
29. Нормативные документы по стандартизации в РФ.
30. Международная практика сертификации.
31. Экологические знаки на этикетке потребительских товаров.
32. Государственный контроль, надзор и другие рыночные формы оценки соответствия.
33. Сертификация импортируемой продукции.
34. В соответствии с законом «О защите прав потребителей» назовите сроки обмена товаров, купленных с недостатками.
35. ФЗ № 184 «О техническом регулировании».
36. Стандарты ИСО серии 9000.
37. Сертификация работ и услуг. Схемы сертификации.
38. Метрологические параметры средств измерений.
39. Система ХАССП.
40. Знаки соответствия государственным стандартам, добровольным и обязательным сертификатам.
41. Международные стандарты серии 14000.
42. Порядок сертификации сырьевой продукции. Структура регистрационного номера сертификата.
43. Классификация пищевых добавок
44. Метрологические характеристики средств измерений.
45. Перспективы развития сертификации в стране.
46. В каких случаях исполнитель освобождается от ответственности за полную или частичную утрату (повреждение) материала (вещи) принятого от потребителя?
47. Соглашение по техническим барьерам в торговле (ВТО).
48. Модульная оценка соответствия в ЕС.
49. Международная практика сертификации.
50. Экологические знаки на этикетке потребительских знаков.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр).

Экзамен по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1_ и 2 рабочей

программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2_ вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки _40_ баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20__ баллов, второй – _20__ баллов.

<p style="text-align: center;"><i>«Утверждаю»</i></p> <p style="text-align: center;">Зав. кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии (Должность, наименование кафедры)</p> <p style="text-align: center;">_____ Т.А. Ваграмян (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p style="text-align: center;">«__» ____ 2020г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии
	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
	<p>Профиль 1- «Химическая технология органических соединений азота»</p> <p>Профиль 2- «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»</p>
	Метрология, стандартизация и сертификация
Билет № 10	
<p>1. Добровольная сертификация.</p> <p>2. Закон ФЗ №184 «О техническом регулировании».</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература.

А. Основная литература:

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров. -М: -Изд. Юрайт,2013.-838 с.
2. Логанина В.И. Федосеев А.А Системы качества Учебное пособие. М.: Издательство "Книжный дом "Университет», 2008. – 358 с.
3. Логанина В. И, Карпова О.В., Тарасов Р.В. Разработка системы менеджмента качества на предприятиях. Практическое руководство. Учебное пособие. М.: Издательство "Книжный дом "Университет», 2008. - 148 с.
4. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебное пособие. М.: Изд. Юрайт, 2009. 412 с. А).
5. Цапко Е.А. Основы технического регулирования: учебное пособие– Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 287 с.
6. Заика И.Т., Гительсон Н.И. Документирование системы менеджмента качества. Учебное пособие. М.: КНОРУС, 2010. -192 с.
7. Деева В.А., Кобиашвили Н.А., Кобулов Б.А. Управление качеством: Учебное пособие. М.: ИД «Юриспруденция», 2009. -104 с.

8. Дунченко Н.И., Магомедов М.Д., Рыбин А.В. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности: Учебное пособие. - 3-е изд.- М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2010. -212 с.
9. Просветов Г.И. Управление качеством: задачи и решения.-М.: Альфа-Пресс, 2009. - 168 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Назаров В.Н., Карабегов М.А., Мамедов Р.К. Основы метрологии и технического регулирования: Учебное пособие. СПбГУ ИТМО, 2008, 110 с.
2. Окрепилов В.В. Управление качеством: Учебник для ВУЗов /2-е изд., доп. и перераб. СПб.: ОАО «Издательство «Наука», 2000, 912 с
3. Окрепилов В. В. Техническое регулирование в России: учебное пособие / - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2008. - 431 с.
4. Окрепилов В. В. Менеджмент качества: С.-Петербург. гос. экономический ун-т. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 649 с.
5. Кошечая И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация, сертификация. - М.: ИД Форум 2010. 447 с.
6. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация.: Учебник для вузов СПб.: Питер 2010-464с.
7. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ (действующая редакция, 2016).
8. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
9. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.
10. ГОСТ Р ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
11. ГОСТ Р ИСО 10014-2015 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества.
12. ГОСТ Р 40.003-2005 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр системы качества. Порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2000).
13. ГОСТ Р 56404-2015 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- ELSEVIER: www.sciencedirect.com
- библиотека оценщика: <http://www.labrate.ru>
- научной электронной библиотеки: elibrary.ru

Научно-технические журналы:

- Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
- Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
- Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются: следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения дисциплины:

- электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);
- сервисы по доставке e-mail сообщений;
- платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (<https://zoom.us>) или Microsoft Teams (<https://teams.microsoft.com>)

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 10.05.2020).

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 10.05.2020).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 10.05.2020)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 10.05.2020)

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 10.05.2020)

- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 10.05.2020)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в специалитете, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «**Метрология, стандартизация и сертификация**» включает 2 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность.

При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины предусматривает подготовку и написание реферата по тематике курса. Эта работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Рефераты выполняются в форме самостоятельного исследования по индивидуальной тематике.

Выполнение реферата в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных производителей.

Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций. При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления и ГОСТ 2.105-2019 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1 и 2 происходит в 2 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов за каждую контрольную работу), реферата (максимальная оценка – 20 баллов) и экзамена (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Метрология, стандартизация и сертификация**» изучается во 2-ом семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию.

Самостоятельная работа – работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем за собой ведущую роль за работой конкретного студента). Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

В процессе освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используется асинхронное взаимодействие между преподавателем и студентами посредством сети "Интернет".

В вводной лекции дисциплины следует остановиться на тенденциях развития экономики РФ, привести обзор современных достижений энергосберегающих отраслей, оценить конкурентоспособность промышленной продукции и определяющие ее факторы.

В разделе 1_ «Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия - нормативно-правовая база обеспечения качества» необходимо рассмотреть нормативно – правовую базу метрологии и деятельности по техническому регулированию. На практических занятиях следует уделить внимание современным проблемам технического регулирования в России и за рубежом. При рассмотрении процессов и различных передовых технологий следует обращаться к знаниям студентов, полученных ими при изучении предшествующих дисциплин.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитета, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими

новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Метрология, стандартизация и сертификация**», является формирование у студентов компетенций в области нормативно- правового обеспечения производства, безопасного обращения химической продукции, повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах развития экономической ситуации в России и за рубежом. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
---	--------------------	---	---

1.	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г. Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» – изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» – изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань. Коллекция книг по техническим наукам.</p>
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>

3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.mustr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

7.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и неперiodических изданий по различным отраслям науки
8.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Метрология, стандартизация и сертификация**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	657	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	Операционная система Microsoft Windows 10		Количество активаций неограниченно в рамках подразделения	

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Метрология, стандартизация и сертификация-нормативно-правовая база обеспечения качества	<i>Знает:</i> – законодательную, организационную, научную и техническую основы обеспечения единства измерений, стандартизации и подтверждения соответствия; – порядок разработки, утверждения и	Контрольная работа №1

	<p>внедрения стандартов, технических условий и другой нормативной и нормативно-правовой документации.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы и использовать принципы стандартизации при разработке нормативных документов; – применять на практике Федеральные законы и международные рекомендации в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования основных инструментов и правил технического регулирования и управления качеством. 	
<p>Раздел 2. Подтверждение соответствия-гарантия безопасности, конкурентоспособности и качества продукции и услуг</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и управления качеством; – основные формы подтверждения соответствия, участников работ по сертификации, схемы сертификации и декларирования в РФ и за рубежом. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принимать участие в процессах подтверждения соответствия разного уровня- аккредитации, приемке, экспертизе, лицензировании, госконтроле и надзоре; – применять методы контроля и управления качеством продукции и производственного процесса предприятия. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; – навыками разработки и оформления нормативно-технической документации. <p>Обладает следующими профессиональными компетенциями:</p>	<p>Контрольная работа №2, реферат , экзамен</p>

	<p>способностью к решению профессиональных задач, включающих разработку норм выработки и технологии нормативов расхода сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечения требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции. совершенствованию контроля технологического процесса (ПК-4)</p>	
--	--	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам- программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 №301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательной организации высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 №АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Управление качеством энергонасыщенных материалов"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

старшим преподавателем кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Д.Б. Михалевым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	9
	6.1. Практические занятия	9
	6.2. Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Фонд оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
	9.1. Рекомендуемая литература	12
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	12
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	13
10.	Методические указания для обучающихся	13
11.	Методические указания для преподавателей	14
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	14
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	18
	13.2. Учебно-наглядные пособия	18
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	18
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	18
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	18
14.	Требования к оценке качества освоения программы	20
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины "Управление качеством ЭНМ" составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" в соответствии с рекомендациями методической секции Учёного совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин специальности на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к основному блоку базовой части учебного плана (Б1. В.ДВ.6.1) и рассчитана на изучение дисциплины в 9 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, физической химии, технологии переработки энергонасыщенных материалов, физики в области полимеров; математики, а также по специальному курсу "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение".

Цель дисциплины заключается в формировании у обучающегося знаний основ науки о получении и переработке полимерных композитов различного назначения, перерабатываемых в готовые изделия методом проходного прессования и обладающих улучшенными технологическими и эксплуатационными характеристиками. Лекционному курсу сопутствует выполнение обучающимися лабораторных работ, которые охватывают основные разделы курса. Теоретические знания, полученные обучающимися при прослушивании лекционного курса, будут закрепляться приобретением практических навыков работы с модифицированием комплекса свойств полимерных композитов

Основной задачей дисциплины является формирование у обучающихся системных углублённых знаний в области получения и переработке полимерных композитов различного назначения, перерабатываемых в готовые изделия методом проходного прессования и обладающих улучшенными технологическими и эксплуатационными характеристиками.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке специалистов по специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив" специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" способствует формированию следующих компетенций:

Общекультурных:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Профессиональных:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12).

Профессионально-специализированных:

способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а

также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);

готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы науки о получении и переработке полимерных композитов различного назначения, перерабатываемых в готовые изделия методом проходного прессования и обладающих улучшенными технологическими и эксплуатационными характеристиками

уметь:

определять взаимосвязь реологических, технологических и эксплуатационных характеристик полимерных материалов с их рецептурными особенностями, качеством исходного сырья, полуфабрикатов и влиянием технологических добавок на вышеперечисленные параметры.

владеть:

- теоретическими и практическими навыками для разработки композиций с заданными реологическими и технологическими свойствами

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, написание реферата	2,21	79,6
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	2,22	60
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,7
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название раздела	Всего	Академ. часов		
			Лекции	Практические занятия	Самост. работа
1.	Виды модифицирующих элементоорганических добавок и их применение для улучшения технологических и эксплуатационных характеристик полимерных композитов, в том числе: – лекции – практические занятия – самостоятельное изучение	16	4	4	8
2.	Комплексное модифицирование свойств композитов с помощью ПТФЭ, в том числе: – лекции – практические занятия – самостоятельное изучение	26	4	4	18
3.	Особенности механизма разрушения композитов, модифицированных с помощью ПТФЭ, в том числе: – лекции – практические занятия – самостоятельное изучение	34	8	8	18
4.	Реологические и технологические характеристики модифицированных ЭПК, в том числе: – лекции – практические занятия – самостоятельное изучение	34	8	8	18
5.	Особенности переработки пиротехнических композиций различного назначения методом проходного прессования, в том числе: – лекции лаборатория – практические занятия – самостоятельное изучение	34	8	8	18
Всего часов		144	32	32	80

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 **Виды модифицирующих элементоорганических добавок и их применение для улучшения технологических и эксплуатационных характеристик полимерных композитов.**

Виды модифицирующих галогенсодержащих добавок. Влияние добавок на механические и технологические свойства полимерных композитов

Раздел 2. Комплексное модифицирование свойств композитов с помощью ПТФЭ.

Особенности механического поведения смесей полимеров. Деформационно-прочностные характеристики, виды диаграмм растяжения композитов, модифицированных с помощью ПТФЭ. Аутогезионная прочность модифицированных наполненных композитов

Раздел 3. Особенности механизма разрушения композитов, модифицированных с помощью ПТФЭ

Мультиплетное крейзирование и сдвиговая текучесть Влияние модифицирования на деформационно-прочностные характеристики полимерных композитов при одноосном растяжении, ударном сдвиге

Раздел 4. Реологические и технологические характеристики модифицированных ЭПК

Роль реологии в процессах смешения и переработки полимерных композиций модифицированных с помощью ПТФЭ Влияние модифицирования энергонасыщенных полимерных композитов на их реологические и технологические характеристики, внутреннее, внешнее трение, эластичность, напорность формующих прессов при их переработке.

Раздел 5. Особенности переработки пиротехнических композиций различного назначения методом проходного прессования.

Влияние модифицирования композитов на их внутреннее, внешнее трение и нормальные напряжения при формовании. Коэффициент технологичности и напорность шнек-прессов при формовании модифицированных пиротехнических композиций. Особенности конструкции прессинструмента для производства пиротехнических изделий методом проходного прессования.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел				
	1	2	3	4	5
Знать:					
- основы науки о получении и переработке полимерных композитов различного назначения, перерабатываемых в готовые изделия методом проходного прессования и обладающих улучшенными технологическими и эксплуатационными характеристиками		+		+	+
–					
Уметь:					
– определять взаимосвязь реологических, технологических и эксплуатационных характеристик полимерных материалов с их рецептурными особенностями, качеством исходного сырья, полуфабрикатов и влиянием технологических добавок на		+	+	+	

вышеперечисленные параметры					
Владеть:					
теоретическими и практическими навыками для разработки композиций с заданными реологическими и технологическими свойствами.	+	+	+		+
–					
Общекультурные компетенции:					
– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).	+				
Общепрофессиональные компетенции:					
– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);					+
– способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).		+	+	+	
Профессиональные компетенции:					
– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);	+	+	+	+	
– способность планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12).					+
Профессионально-специализированные компетенции:					
– способность управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);		+	+	+	+
– готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);					+
– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).					+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки специалистов по специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив" специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине "Управление качеством ЭНМ" в объеме 32 час (1зач. ед.) в 9 семестре. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний,

полученных обучающимся на лекционных занятиях, расширение знаний в области определения реологических параметров и механических характеристик энергонасыщенных полимерных композитов, модифицированных с помощью ПТФЭ .

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Виды модифицирующих добавок и их влияние на реологические и механические характеристики.	4
2	2	Анизотропия механических и баллистических характеристик композитов модифицированных ФП-4.	4
3	3	Влияние пространственной структуры на механические характеристики наполненных композитов.	8
4	4	Коэффициент технологичности и влияние на него модифицирующих добавок.	8
5	5	Особенности компоновки пиротехнических композиций, перерабатываемых методом проходного прессования.	8

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины "Управление качеством ЭНМ" предусмотрена самостоятельная работа обучающимся в объёме 72 час., в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовку к лабораторным работам.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- подготовку к теоретическому коллоквиуму (допуску) к выполнению лабораторных работ по тематике курса на основе проработки рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике курса;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче зачёта по лаборатории.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика расчетной работы

Выполнение расчетной работы по курсу не предусмотрено.

8.2. Примерная тематика рефератов

Выполнение рефератов по курсу не предусмотрено.

8.3. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Текущий контроль освоения материала по разделу 1.2,3,4,5 проводится в форме письменной

контрольной работы обучающегося и оценивается по рейтинговой системе. Контрольная работа состоит из четырех вопросов (по 25 баллов каждый). Максимальная оценка составляет 100 баллов.

Примеры вопросов к контрольной работе.

1. Виды модифицирующих галогенсодержащих добавок.
2. Влияние добавок на механические свойства полимерных композитов.
3. Влияние добавок на технологические свойства полимерных композитов.
4. Особенности механического поведения смесей полимеров.
5. Деформационно-прочностные характеристики, виды диаграмм растяжения композитов, модифицированных с помощью ПТФЭ.
6. Аутогезионная прочность модифицированных наполненных композитов.
7. Мультиплетное крейзирование.
8. Сдвиговая текучесть.
9. Влияние модифицирования на деформационно-прочностные характеристики полимерных композитов при одноосном растяжении, ударном сдвиге.
10. Роль реологии в процессах смешения и переработки полимерных композиций модифицированных с помощью ПТФЭ.
11. Влияние модифицирования энергонасыщенных полимерных композитов на их реологические характеристики.
12. Влияние модифицирования энергонасыщенных полимерных композитов на их технологические характеристики.
13. Влияние модифицирования энергонасыщенных полимерных композитов на внутреннее трение.
14. Влияние модифицирования энергонасыщенных полимерных на внешнее трение.
15. Влияние модифицирования энергонасыщенных полимерных композитов на эластичность.
16. Влияние модифицирования энергонасыщенных полимерных композитов на напорность формующих прессов.
17. Мультиплетное крейзирование.
18. Влияние модифицирования на деформационно-прочностные характеристики полимерных композитов при одноосном растяжении.
19. Влияние модифицирования на деформационно-прочностные характеристики полимерных композитов ударном сдвиге.
20. Роль реологии в процессах смешения и переработки полимерных композиций модифицированных с помощью ПТФЭ.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

Основная

1. Русин Д.Л. Основы комплексного модифицирования полимерных композитов, перерабатываемых проходным прессованием. – М.: РХТУ, 2008.
2. Фиошина М.А., Русин Д.Л. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив. Учебное пособие. М.: РХТУ, 2001; 2-е изд. РХТУ, 2004.
3. Тагер А.А. Физикохимия полимеров.-М.: Химия, 1978, 2007
4. Полимерные смеси. Под ред. Пола Д., Ньюмена С., пер. с англ.- М.: Мир, 1981
5. Сперлинг Л., Взаимопроникающие полимерные сетки и аналогичные материалы.- М.: Мир, 1984
6. Нильсен Л., Механические свойства полимеров и полимерных композиций.- М.: Химия, 1978
7. Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ошмян В.Г., Ениколопов Н.С., Принципы создания композиционных полимерных материалов.- М.: Химия, 1990.
8. Липатов Ю.С. Физическая химия наполненных полимеров.- М.: Химия, 1977
9. Русин Д.Л., Фиошина М.А. Введение в реологию полимерных материалов. М.: МХТИ, 1981

Б. Дополнительная литература

1. Русин Д.Л., Кожух М.С., Михалев Д.Б., Копылов Н.П. и др. Пиротехнический шнур и композиция для его изготовления. Пат. РФ №2026277, 10.01.1995.
2. Русин Д.Л., Денисюк А.П. и др. Пиротехнический аэрозолеобразующий огнетушащий композиционный материал и способ его получения. Пат. РФ №2185865, 27.07.2002.
3. Русин Д.Л., Денисюк А.П. и др. Пиротехническое топливо для термогазогенераторов, применяемых для обработки продуктивного пласта в нефтяных скважинах, пат. РФ №2231634, 27.06.2004.
4. Жегров Е. Ф. Технология порохов и твердых ракетных топлив в приложении к конверсионным программам /Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милехин, Е. В. Берковская. – М.: Архитектура-С, 2006. – 392 с.
5. Торнер Р.В. Теоретические основы переработки пластмасс.- М.: Химия, 1978
6. Петров Г.А. Скорость распространения волны гомогенно-гетерогенных реакций в открытой гетерогенной химической системе / Г.А. Петров, А.Г. Петров. – М.: Химия. – 2001.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал "Химическая физика". ISSN: 0207-401X.
- Журнал "Физика горения и взрыва". ISSN: 0430-6228.
- Журнал "Аэрокосмическая техника" ("Ракетная техника и космонавтика"). ISSN: 0131-8209.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал "Propellants, Explosives, Pyrotechnics". ISSN: 0721-3115.
- Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.
- Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твёрдых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося, обучающегося в специалитете, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс "Управление качеством ЭНМ" включает 5 разделов, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Учебная программа дисциплины предусматривает подготовку и выполнение лабораторных работ по тематике курса в 9 семестре обучения. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на лабораторные занятия.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора обучающегося в области современных представлений о реологических и технологических характеристиках модифицированных полимерных композиций, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

Выполнение работ в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

В соответствии с учебным планом изучение теоретического материала разделов 1-5 заканчивается контролем его освоения в форме зачета

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Значение дисциплины, как одной из теоретических основ специальной подготовки обучающегося в области создания композиционных полимерных материалов с заданными свойствами. Роль реологии в процессах смешения и переработки полимерных композиций. Связь дисциплины с естественнонаучными, инженерно-химическими и специальными курсами.

Применение галогенсодержащих веществ для улучшения технологических и эксплуатационных характеристик полимерных композитов.

Виды модифицирующих элементоорганических добавок. Влияние добавок на механические и технологические свойства полимерных композитов.

Комплексное модифицирование свойств композитов с помощью политетрафторэтилена.

Особенности механического поведения смесей полимеров. Мультиплетное крейзирование и сдвиговая текучесть. Влияние модифицирования на деформационно-прочностные характеристики полимерных композитов при одноосном растяжении, ударном сдвиге. Аутогезионная прочность модифицированных наполненных композитов. Влияние модифицирования энергонасыщенных полимерных композитов на их реологические и технологические характеристики, внутреннее, внешнее трение, эластичность, напорность формующих прессов при их переработке, коэффициент технологичности.

Закономерности горения модифицированных энергонасыщенных полимерных композитов.

Принципы создания эластичных огнепроводных шнуров на модифицированной полимерной основе.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки»-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с</p>

		<p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p>	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>

6	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	<p>Справочно-правовая система «Консультант+»</p>	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	<p>Справочно-правовая система Гарант»</p>	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Внутренняя баллистика" проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Лаборатория, оборудованная специальными защитными кабинами для размещения опасных приборов, компрессором высокого (до 22 МПа) давления, рабочим местом для слесарных работ для проведения ремонтных и регламентных работ на приборах, термокамерой для термостатирования образцов, техническими и аналитическими весами.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Макеты боеприпасов и метательных зарядов, образцы порохов, шашек твердого ракетного топлива, используемых в отечественных образцах вооружений.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет, испытательное оборудование (прибор постоянного давления и манометрическая бомба), укомплектованные специальными измерительными приборами (преобразователи сигналов, усилители, цифровые осциллографы и АЦП, цифровые вольтметры, скоростные видеокамеры), для определения параметров горения порохов и ТРТ в широком диапазоне давления (от атмосферного до 400 МПа).

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине, справочные материалы, факультетская спец. библиотека книжных изданий, журналов и диссертационных работ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № ПМ38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)
4.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<p><i>Раздел 1.</i> Виды модифицирующих элементоорганических добавок и их применение для улучшения технологических и эксплуатационных характеристик полимерных композитов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды модифицирующих добавок; - влияние добавок на механические и технологические свойства полимерных композитов 	зачет
<p><i>Раздел 2.</i> Комплексное модифицирование свойств композитов с помощью ПТФЭ.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности механического поведения смесей полимеров; - влияние модифицирования на деформационно-прочностные характеристики полимерных композитов при одноосном растяжении, ударном сдвиге 	зачет
<p><i>Раздел 3.</i> Особенности механизма разрушения композитов, модифицированных с помощью ПТФЭ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - мультиплетное крейзерование и сдвиговая текучесть - аутогезионная прочность модифицированных наполненных композитов - деформационно-прочностные характеристики, виды диаграмм растяжения композитов, модифицированных с помощью ПТФЭ 	зачет
<p><i>Раздел 4.</i> Реологические и технологические характеристики модифицированных ЭПК</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние модифицирования композитов на их внутреннее, внешнее трение и нормальные напряжения при формовании модифицированных композитов; - коэффициент технологичности и напорность шнек-прессов при формовании модифицированных композитов. 	зачет

<p><i>Раздел 5. Особенности переработки пиротехнических композиций различного назначения методом проходного прессования</i></p>	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять взаимосвязь реологических, технологических и эксплуатационных характеристик полимерных материалов с их рецептурными особенностями, качеством исходного сырья, полуфабрикатов; - <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими и практическими навыками для разработки композиций с заданными реологическими и технологическими свойствами. 	<p>зачет</p>
---	---	--------------

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**"Принципы компоновки энергонасыщенных материалов
различного назначения"**

**Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"**

**Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"**

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Ю.Г. Шепелевым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 20 мая 2020 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические и лабораторные занятия	11
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
6.2.	Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	12
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	14
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
9.1.	Рекомендуемая литература	15
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	16
10.	Методические указания для обучающихся	17
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
11.	Методические указания для преподавателей	19
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	21
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	32
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	32
13.2.	Учебно-наглядные пособия	32
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	32
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	32
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	32
14.	Требования к оценке качества освоения программы	33
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	37

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") в соответствии с рекомендациями методической секции Учёного совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин специальности на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана (Б1.В.ДВ.07.01). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, математики, общей и неорганической, органической, физической химии, дисперсных систем и поверхностных явлений, химической и технической термодинамики, механики и материаловедения, общей химической технологии, процессов и аппаратов химической технологии, экологии, а также освоенных к началу преподавания данной дисциплины специальных дисциплин "Основные виды вооружений (обзор)", "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение", "Внутренняя баллистика", "Физика полимеров", "Химия полимеров", "Химическая физика ЭНМ", "Теория технологических процессов", "Технология переработки ЭНМ".

Цель дисциплины – ознакомление обучающихся с общими принципами создания энергонасыщенных материалов (ЭМ) различного назначения – артиллерийских порохов, твёрдых ракетных топлив (ТРТ), многообразных составов гражданского применения (для пороховых аккумуляторов давления и газогенераторов, вспомогательных двигателей космических систем, метеорологических и противораковых ракет, магнито-гидродинамических генераторов, аэрозольных систем пожаротушения, интенсификации добычи нефти, автомобильных подушек безопасности и т.п.).

Задача дисциплины – формирование у обучающихся системных углублённых знаний в области требований, предъявляемых к энергонасыщенным материалам, со стороны оружия и систем гражданского применения, набора приоритетных характеристик при компоновке отдельных видов порохов и топлив, принципов и особенностей компоновки основных видов порохов и топлив, комплексного подхода при компоновке различных энергонасыщенных материалов, обладающих оптимальными характеристиками, учитывающими полный набор предъявляемых к ЭНМ разнородных и противоречивых требований.

Дисциплина "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" преподаётся в 9 семестре. Контроль успеваемости обучающихся ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общекультурных:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональных:

способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональных:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10).

Профессионально-специализированных:

способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- широкий спектр направлений применения ЭМ в военном деле и гражданских отраслях экономики страны;
- современное состояние развития порохов, ТРТ и составов гражданского назначения;
- требования к комплексу свойств энергонасыщенных материалов (энергетике, баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.), вытекающие из условий их применения;
- принципы и особенности компоновки современных энергонасыщенных материалов различного назначения;

уметь:

- формировать из комплекса свойств каждого из отдельных видов порохов и топлив набор приоритетных характеристик, учитываемых при компоновке ЭМ в первую очередь;
- создавать современные энергонасыщенные материалы различного назначения на основе знаний по обеспечению различных характеристик ЭМ, основных принципов компоновки ЭМ и особенностей отдельных видов ЭМ;

владеть:

- методами научных исследований комплекса свойств ЭМ;
- навыками компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения, обладающих оптимальным составом с точки зрения обеспечения полного комплекса требуемых характеристик (энергетических и баллистических параметров, механических и реологических характеристик, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологических характеристик и др.).

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, написание реферата	1,11	40
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Экзамен	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные занятия (Лаб)	–	–
Самостоятельная работа (СР):	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	59,7
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов		
		Всего	Лекции	Самост. работа
1.	Раздел 1. Классификация ЭНМ, приоритетные характеристики при компоновке отдельных видов ЭНМ	11	4	7
1.1.	Широта применения и классификация энергонасыщенных материалов военного и гражданского назначения по основным свойствам, параметрам и характеристикам.	3	1	2
1.2.	Приоритетные характеристики при компоновке отдельных видов порохов, топлив и составов.	3	1	2
1.3.	Обзор основных характеристик и способов их регулирования и обеспечения.	5	2	3
2.	Раздел 2. Принципы компоновки артиллерийских порохов для систем различного назначения	16	6	10
2.1.	Основные требования к свойствам и принципы компоновки артиллерийских порохов пироксилинового и баллиститного типов, в том числе: для мощных дальнобойных полевых орудий, для танковых и противотанковых пушек, для миномётов, для скорострельных малокалиберных пушек.	13	5	8
2.2.	Особенности требований к порохам для модульных метательных зарядов (ММЗ).	3	1	2
3.	Раздел 3. Принципы компоновки твёрдых ракетных топлив для систем различного назначения	21	10	11
3.1.	Основные требования к свойствам и принципы компоновки твёрдых ракетных топлив баллиститного типа для вкладных зарядов: а) высокоимпульсных для маршевых РД; б) низкотемпературных для ПАД и различных газогенераторов.	10	5	5
3.2.	Основные требования к свойствам и принципы компоновки твёрдых ракетных топлив смесового типа: а) с использованием традиционных компонентов (ПХА, октоген и др.); б) с использованием нетрадиционных компонентов (АДНА, ГА и др.), обеспечивающих наиболее высокие энергетические характеристики.	11	5	6
4.	Раздел 4. Принципы компоновки ЭНМ для различных систем гражданского применения	24	12	12
4.1.	Основные требования к свойствам и принципы компоновки составов: а) для интенсификации добычи нефти;	4	2	2

4.2.	б) для метеорологических и противораковых ракет;	2	1	1
4.3.	в) для автомобильных подушек безопасности;	2	1	1
4.4.	г) для аэрозольных систем пожаротушения;	4	2	2
4.5.	д) твёрдых плазменных топлив для магнито-гидродинамических генераторов;	2	1	1
4.6.	е) для вспомогательных двигателей космических систем;	2	1	1
4.7.	ж) для гибких удлинённых кумулятивных зарядов (УКЗ) на полимерной основе;	2	1	1
4.8.	и) для получения искусственных алмазов для абразивного инструмента;	2	1	1
4.9.	к) для использования в качестве промышленных ВВ;	2	1	1
4.10.	л) для сейсморазведки.	2	1	1
	Итого:	72	32	40
	Экзамен	36		
	Всего часов	108		

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Классификация ЭНМ, приоритетные характеристики при компоновке отдельных видов ЭНМ.

Широта применения и классификация энергонасыщенных материалов военного и гражданского назначения по основным свойствам, параметрам и характеристикам (энергетическим и баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.).

Приоритетные характеристики при компоновке отдельных видов порохов, топлив и составов (пироксилиновых и баллиститных артиллерийских порохов, ТРТ баллиститного и смесового типов, пиротехнических составов) как военного, так и гражданского применения.

Обзор основных характеристик и способов их регулирования и обеспечения.

Раздел 2. Принципы компоновки артиллерийских порохов для систем различного назначения.

Основные требования к свойствам и принципы компоновки артиллерийских порохов пироксилинового и баллиститного типов, в том числе:

- а) для мощных дальнобойных полевых орудий;
- б) для танковых и противотанковых пушек;
- в) для миномётов;
- г) для скорострельных малокалиберных пушек;

Особенности требований к порохам для модульных метательных зарядов (ММЗ).

Раздел 3. Принципы компоновки твёрдых ракетных топлив для систем различного назначения.

Основные требования к свойствам и принципы компоновки твёрдых ракетных топлив баллиститного и смесового типов, в том числе:

баллистических порохов и ТРТ для вкладных зарядов:

- а) высокоимпульсных для маршевых РД;
- б) низкотемпературных для пороховых аккумуляторов давления (ПАД) и различных газогенераторов;

смесевых твёрдых ракетных топлив (СТРТ):

- а) с использованием традиционных компонентов (ПХА, октоген и др.);
- б) с использованием нетрадиционных компонентов (АДНА, ГА и др.), обеспечивающих наиболее высокие энергетические характеристики.

Раздел 4. Принципы компоновки ЭНМ для различных систем гражданского применения.

Основные требования к свойствам и принципы компоновки:

- а) составов для интенсификации добычи нефти;
- б) ТРТ для метеорологических и противорадиолокационных ракет;
- в) составов для автомобильных подушек безопасности;
- г) составов для аэрозольных систем пожаротушения;
- д) твёрдых плазменных топлив для магнито-гидродинамических генераторов;
- е) ТРТ для вспомогательных двигателей космических систем;
- ж) составов для гибких удлинённых кумулятивных зарядов (УКЗ) на полимерной основе;
- и) составов для получения искусственных алмазов для абразивного инструмента;
- к) составов для использования в качестве промышленных ВВ;
- л) взрывчатых составов на основе порохов для сейсморазведки.

При чтении дисциплины могут быть дополнительно рассмотрены вопросы компоновки других составов, актуальных в данное время.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате изучения дисциплины обучающийся должен:	Раздел			
		1	2	3	4
	Знать:				
1.	– широкий спектр направлений применения ЭМ в военном деле и гражданских отраслях экономики страны;	+	+	+	+
2.	– современное состояние развития порохов, ТРТ и составов гражданского назначения;	+			
3.	– требования к комплексу свойств энергонасыщенных материалов (энергетике, баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.), вытекающие из условий их применения;	+	+	+	+
4.	– принципы и особенности компоновки современных энергонасыщенных материалов различного назначения.	+	+	+	+
	Уметь:				
5.	– формировать из комплекса свойств каждого из отдельных видов порохов и топлив набор приоритетных характеристик, учитываемых при компоновке ЭМ в первую очередь;	+			
6.	– создавать современные энергонасыщенные материалы различного назначения на основе знаний по обеспечению различных характеристик ЭМ, основных принципов компоновки ЭМ и особенностей отдельных видов ЭМ.		+	+	+
	Владеть:				
7.	– методами научных исследований комплекса свойств ЭМ;		+	+	+
8.	– навыками компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения, обладающих оптимальным составом с точки зрения обеспечения полного комплекса требуемых характеристик (энергетических и баллистических параметров, механических и реологических характеристик, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологических характеристик и др.).		+	+	+
	Освоить компетенции:				
	Общекультурные компетенции:				
9.	– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).	+			
	Общепрофессиональные компетенции:				
10.	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);		+	+	+

11.	– способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).		+	+	+
Профессиональные компетенции:					
12.	– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);	+			
Профессионально-специализированные компетенции:					
13.	– способность управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 36 час, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в объеме 36 час. На подготовку к экзамену отводится 35,6 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;
- подготовку к контрольным работам по тематике дисциплины на основе проработки конспектов лекций по данной дисциплине и пройденным ранее специальным дисциплинам, рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике дисциплины;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 9 семестре предусмотрено 3 контрольных опроса (по одному контрольному опросу по разделам 2-4). Максимальная оценка за контрольные опросы составляет по 20 баллов за каждый.

Каждый опрос проводится в форме творческой дискуссии по вопросам, задаваемым преподавателем. Один из студентов раскрывает тему, остальные – излагают критические замечания, вносят дополнения и поправки. Преподаватель оценивает активность и вклад каждого студента в обсуждение проблемы.

Раздел 1.

Текущий контроль знаний по разделу 1 не предусмотрен.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольному опросу № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольный опрос содержит 2 вопроса по 10 баллов каждый.

1. Принципы и особенности компоновки артиллерийских порохов низкой и высокой энергетики.
2. Состав пироксилиновых порохов, их применение и возможности регулирования энергетики.
3. Состав баллиститных порохов, их применение и возможности регулирования энергетики.
4. Основные компоненты артиллерийских порохов для малокалиберной артиллерии и роль каждого в составе пороха.
5. Принципы и особенности компоновки порохов для танковой и противотанковой артиллерии.
6. Принципы и особенности компоновки порохов для полевых пушек и гаубиц.
7. Принципы и особенности компоновки порохов для миномётов.
8. Малочувствительные артиллерийские пороха.
9. Требования к авиационным боеприпасам и компоновка порохов для них.
10. Формы пороховых элементов для зарядов различных ствольных систем.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольному опросу № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольный опрос содержит 2 вопроса по 10 баллов каждый.

1. Основные компоненты СТРТ и роль каждого в составе топлива.
2. Основные компоненты БТРТ и роль каждого в составе топлива.

3. Принципы и особенности компоновки смесевых ТРТ различной энергетики и скорости горения.
4. Принципы и особенности компоновки баллистических ТРТ различной энергетики и скорости горения.
5. Приоритетные характеристики при компоновке ТРТ для вкладных и прочноскреплённых с корпусом зарядов.
6. Принципы выбора типа ТРТ для применения в зарядах различных ракетных систем на примере стартового и маршевого РД для РПГ, РСЗО различных калибров, оперативно-тактической ракеты, стратегической ракеты.
7. Особенности компоновки ТРТ для геофизических и противораковых ракет.
8. Особенности компоновки ТРТ систем противоракетной обороны.
9. Компоненты ТРТ, обеспечивающие регулирование параметров горения.
10. Компоненты ТРТ, обеспечивающие механические свойства.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольному опросу № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольный опрос содержит 2 вопроса по 10 баллов каждый.

1. Компоновка составов для аэрозольного пожаротушения. Роль каждого компонента в составе композиции.
2. Компоновка составов для быстродействующих автоматических пожаротушающих систем (БАПС). Роль каждого компонента в составе композиции.
3. Принципы и особенности компоновки твёрдых плазменных топлив для МГД-генераторов.
4. Принципы компоновки составов для интенсификации добычи нефти. Основные компоненты и их роль.
5. Применение порохов в газогенераторах различного назначения. Отличительные особенности этих порохов в сравнении с артиллерийскими порохами и ракетными топливами.
6. Приоритетные требования к составам для автомобильных подушек безопасности и принципы их компоновки.
7. Приоритетные требования к составам ТРТ и шашек активного дыма (ШАД) для противораковых ракет и принципы их компоновки.
8. Приоритетные требования к составам для удлинённых кумулятивных зарядов на полимерной основе (УКЗ) и принципы их компоновки.
9. Компоновка составов для получения детонационных алмазов.

10. Требования к порохам, используемым в качестве промышленных ВВ, и принципы их компоновки.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (9 семестр – экзамен).

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (9 семестр – экзамен).

1. Принципы и особенности компоновки артиллерийских порохов низкой и высокой энергетики.
2. Состав баллистических порохов, их применение и возможности регулирования энергетики.
3. Принципы и особенности компоновки порохов для танковой и противотанковой артиллерии.
4. Основные компоненты СТРТ и роль каждого в составе топлива.
5. Принципы и особенности компоновки смесевых ТРТ различной энергетики и скорости горения.
6. Приоритетные характеристики при компоновке ТРТ для вкладных и прочноскреплённых с корпусом зарядов.
7. Компоновка составов для аэрозольного пожаротушения. Роль каждого компонента в составе композиции.
8. Приоритетные требования к составам для автомобильных подушек безопасности и принципы их компоновки.
9. Требования к порохам, используемым в качестве промышленных ВВ, и принципы их компоновки.
10. Компоновка составов для получения детонационных алмазов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для экзамена (9 семестр)

Экзамен по дисциплине "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" проводится в 9 семестре и включает контрольные вопросы по четырём разделам (1-4) учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов: 1 вопрос по разделу №1, 1 вопрос по разделу №2 или №3, 1 вопрос по разделу №4. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимально 7 баллов за раздел 1 и по 11 баллов за разделы 2-4 каждый. Общая оценка освоения дисциплины складывается путем суммирования оценок текущего контроля и ответа на экзамене. Максимальная оценка – 100 баллов.

Пример билета для экзамена:

<p>"Утверждаю" Зав. кафедрой ХТВМС</p> <p>_____ А.П. Денисюк " __ " ____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра ХТВМС</p> <p>Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"</p> <p>Дисциплина: Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения</p>
<p>" __ " ____ 20__ г.</p>	<p>Студент гр. И-55 _____</p> <p>Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Принципы и особенности компоновки артиллерийских порохов низкой и высокой энергетики.2. Компоновка составов для аэрозольного пожаротушения. Роль каждого компонента в составе композиции.3. Диапазон энергетических характеристик различных видов порохов и ТРТ.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Базовая (фундаментальная) литература

1. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ.- М.: Оборонгиз, 1960.- 595 с.

Б. Основная литература

2. Фиошина М.А., Русин Д.Л. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив: учебное пособие; 2-е изд. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 264 с.
3. Рогов Н.Г., Груздев Ю.А. Физико-химические свойства порохов и твердых ракетных топлив: учебное пособие. СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2005. – 200 с.
4. Денисюк А.П. Горение порохов и ТРТ. М.: ЦНИИНТИ, 1988. – 172 с.
5. Серебряков М.Е. Внутренняя баллистика ствольных систем и пороховых ракет. 3-е изд., перераб. и доп., М.: Оборонгиз, 1962, 703 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/413077/> (дата обращения 15.05.2020).
6. Смирнов Л.А., Силин В.С. Конверсия. Часть 1. М.: ЦНИИНТИКПК, 1993. – 158 с.

В. Дополнительная литература

1. Жегров Е.Ф., Милёхин Ю.М., Берковская Е.В. Химия и технология баллиститных порохов, твердых ракетных и специальных топлив; ФГУП "Федеральный центр двойных технологий "Союз". Т. 1: Химия. М.: РИЦ МГУП им. И. Федорова, 2011. – 399 с.
2. Рогов Н.Г., Груздев Ю.А. Смесевые ракетные твердые топлива: Компоненты. Требования. Свойства: учебное пособие. СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2005. – 195 с.
3. Дубина В.П., Денисюк А.П. Физико-химические свойства порохов и твердых ракетных топлив. М.: ЦНИИНТИ, 1980. – 148 с.
4. Аликин В.Н., Липанов А.М., Серебренников В.Н. [и др.]. Пороха, топлива, заряды. Т. 2. Заряды народнохозяйственного назначения. М.: Химия, 2004. – 204 с. URL: <https://www.twirpx.org/file/1447739/> (дата обращения 15.05.2020).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал "Физика горения и взрыва". ISSN: 0430-6228.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал "Высокомолекулярные соединения. Серия С". ISSN: 2308-1120.
- Журнал "Пластические массы". ISSN: 2308-1120.
- Журнал "Каучук и резина". ISSN: 0022-9466.
- Журнал "Propellants, Explosives, Pyrotechnics". ISSN: 0721-3115.
- Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.

Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твёрдых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fcdt.ru>.
- <https://www.roscosmos.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru>.
- <http://www.npoiskra.ru/upload/rkt.pdf>.
- <http://mzperm.ru/products/9>.
- <https://varvsn.mil.ru/folder/1855>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 1 (общее число слайдов – 25);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 31);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 31).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" включает 4 раздела, каждый из которых имеет определённую логическую завершённость. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в соответствии с требованиями данной программы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины в первую очередь ориентирована на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-

технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Лекции компонуют материал в логически завершённые разделы, формируют у студента комплексный подход к решению задач компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения, помогают студентам освоить методы оптимизации комплекса свойств ЭНМ.

Целью самостоятельной работы является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области современных представлений о широте применения и классификации энергонасыщенных материалов военного и гражданского назначения по основным свойствам, параметрам и характеристикам (энергетическим и баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.) и приоритетных характеристиках при компоновке отдельных видов порохов, топлив и составов (пироксилиновых и баллиститных артиллерийских порохов, ТРТ баллиститного и смесового типов, пиротехнических составов) как военного, так и гражданского применения, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

При освоении дисциплины студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области внутренней баллистики;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Освоение дисциплины оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В процессе освоения теоретического курса в 9 семестре предусмотрен текущий контроль успеваемости в виде 3-х контрольных опросов, оцениваемых по 20 баллов каждый. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала дисциплины заканчивается контролем его освоения в форме экзамена (максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов). Максимальная оценка экзамена – 100 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" изучается в 9 семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты имеют подготовку по основополагающим дисциплинам (физике, математике, общей и неорганической, органической, физической химии, дисперсным системам и поверхностным явлениям, химической и технической термодинамике, механике и материаловедению, общей химической технологии, процессам и аппаратам химической технологии, экологии), а также специальным дисциплинам "Энергонасыщенные материалы: виды, свойства, применение", "Внутренняя баллистика", "Физика полимеров", "Химия полимеров", "Химическая физика ЭНМ", "Теория технологических процессов", "Технология переработки ЭНМ"), полученную ими на предыдущих курсах, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения", является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области принципов и особенностей компоновки артиллерийских порохов и твёрдых ракетных топлив, а также энергонасыщенных материалов (составов) гражданского применения в различных областях народного хозяйства, понимания перспективных направлений развития этих систем и повышения их эффективности, представлений о современных подходах к оценке энергетических и баллистических характеристик порохов и твёрдых ракетных топлив, понимания существующих проблем и путей их разрешения. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на реализации комплексного подхода при разработке порохов и ТРТ, взаимосвязи энергетических и баллистических параметров энергонасыщенных материалов. При проведении занятий желательно обращаться к опыту ведущих отечественных предприятий, использовать их научно-информационные и рекламные материалы, проводить сравнительный анализ результатов инноваций на разных предприятиях отрасли.

В вводной лекции дисциплины следует остановиться на широте применения и классификации энергонасыщенных материалов военного и гражданского назначения по основным свойствам, параметрам и характеристикам (энергетическим и баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.); на приоритетных характеристиках при компоновке отдельных видов порохов, топлив и составов (пироксилиновых и баллиститных артиллерийских порохов, ТРТ баллиститного и смесового типов, пиротехнических составов) как военного, так и гражданского применения и сделать обзор основных характеристик и способов их регулирования и обеспечения.

В разделе "Принципы компоновки артиллерийских порохов для систем различного назначения" рекомендуется акцентировать внимание на основных требованиях, предъявляемых к свойствам артиллерийских порохов пироксилинового и баллиститного типов со стороны оружия, и рассмотреть различия в принципах компоновки порохов для

мощных дальнобойных полевых орудий, для танковых и противотанковых пушек, для миномётов, для скорострельных малокалиберных пушек. Отдельное внимание необходимо уделить особенностям требований к порохам для современных модульных метательных зарядов (ММЗ).

Основная задача раздела "Принципы компоновки твёрдых ракетных топлив для систем различного назначения" состоит в формулировании основных требований различных ракетных систем к свойствам твёрдых ракетных топлив баллистического и смесового типов и принципам их компоновки, в том числе для случаев баллистических порохов и ТРТ для вкладных зарядов (высокоимпульсных для маршевых РД; низкотемпературных для пороховых аккумуляторов давления (ПАД) и различных газогенераторов), смесовых твёрдых ракетных топлив (с использованием традиционных компонентов (ПХА, октоген и др.) и с использованием нетрадиционных компонентов (АДНА, ГА и др.), обеспечивающих наиболее высокие энергетические характеристики).

В разделе "Принципы компоновки ЭНМ для различных систем гражданского применения" рассматриваются основные требования к свойствам и принципы компоновки широкого круга энергонасыщенных материалов (составов), предназначенных для работы в различных энергетических установках гражданского применения, а также в генераторах среды для различных целей (составов для интенсификации добычи нефти; ТРТ для метеорологических и противорадиационных ракет; составов для автомобильных подушек безопасности; составов для аэрозольных систем пожаротушения; твёрдых плазменных топлив для магнито-гидродинамических генераторов; ТРТ для вспомогательных двигателей космических систем; составов для гибких удлинённых кумулятивных зарядов (УКЗ) на полимерной основе; составов для получения искусственных алмазов для абразивного инструмента; составов для использования в качестве промышленных ВВ; взрывчатых составов на основе порохов для сейсморазведки). При чтении дисциплины могут быть дополнительно рассмотрены вопросы компоновки других составов, актуальных в данное время.

Необходимой компонентой лекционных занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой образцы порохов, шашек ТРТ, зарядов и боеприпасов, используемых в отечественных образцах вооружений. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и

написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.

5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1- 2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
6	Научно- электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	Справочно- правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

8	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

- Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
 - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" проводятся в форме лекций и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Макетный класс с размещёнными в нём макетами боеприпасов.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Макеты боеприпасов и метательных зарядов, образцы порохов, шашек твёрдого ракетного топлива, используемых в отечественных образцах вооружений.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<p><i>Раздел 1. Предмет и задачи баллистики</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - широкий спектр направлений применения ЭМ в военном деле и гражданских отраслях экономики страны; - современное состояние развития порохов, ТРТ и составов гражданского назначения; - требования к комплексу свойств энергонасыщенных материалов (энергетике, баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.), вытекающие из условий их применения; - принципы и особенности компоновки современных энергонасыщенных материалов различного назначения; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать из комплекса свойств каждого из отдельных видов порохов и топлив набор приоритетных характеристик, учитываемых при компоновке ЭМ в первую очередь; 	<p>Оценка за экзамен</p>

1	2	3
<p>Раздел 2. Введение в ракетную технику. Основы внутренней баллистики РДТТ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - широкий спектр направлений применения ЭМ в военном деле и гражданских отраслях экономики страны; - требования к комплексу свойств энергонасыщенных материалов (энергетике, баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.), вытекающие из условий их применения; - принципы и особенности компоновки современных энергонасыщенных материалов различного назначения; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать современные энергонасыщенные материалы различного назначения на основе знаний по обеспечению различных характеристик ЭМ, основных принципов компоновки ЭМ и особенностей отдельных видов ЭМ; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами научных исследований комплекса свойств ЭМ; - навыками компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения, обладающих оптимальным составом с точки зрения обеспечения полного комплекса требуемых характеристик (энергетических и баллистических параметров, механических и реологических характеристик, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологических характеристик и др.). 	<p>Оценка за контрольный опрос №1.</p> <p>Оценка за экзамен</p>

1	2	3
<p>Раздел 3. Законы горения порохов и образования газов в постоянном объеме</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - широкий спектр направлений применения ЭМ в военном деле и гражданских отраслях экономики страны; - требования к комплексу свойств энергонасыщенных материалов (энергетике, баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.), вытекающие из условий их применения; - принципы и особенности компоновки современных энергонасыщенных материалов различного назначения; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать современные энергонасыщенные материалы различного назначения на основе знаний по обеспечению различных характеристик ЭМ, основных принципов компоновки ЭМ и особенностей отдельных видов ЭМ; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами научных исследований комплекса свойств ЭМ; - навыками компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения, обладающих оптимальным составом с точки зрения обеспечения полного комплекса требуемых характеристик (энергетических и баллистических параметров, механических и реологических характеристик, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологических характеристик и др.). 	<p>Оценка за контрольный опрос №2.</p> <p>Оценка за экзамен</p>

1	2	3
<p>Раздел 4. Внутренняя баллистика ствольных систем</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - широкий спектр направлений применения ЭМ в военном деле и гражданских отраслях экономики страны; - требования к комплексу свойств энергонасыщенных материалов (энергетике, баллистическим параметрам, механическим и реологическим характеристикам, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологическим характеристикам и др.), вытекающие из условий их применения; - принципы и особенности компоновки современных энергонасыщенных материалов различного назначения; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать современные энергонасыщенные материалы различного назначения на основе знаний по обеспечению различных характеристик ЭМ, основных принципов компоновки ЭМ и особенностей отдельных видов ЭМ; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами научных исследований комплекса свойств ЭМ; - навыками компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения, обладающих оптимальным составом с точки зрения обеспечения полного комплекса требуемых характеристик (энергетических и баллистических параметров, механических и реологических характеристик, чувствительности к внешним воздействиям, физической и химической совместимости компонентов, технологических характеристик и др.). 	<p>Оценка за контрольный опрос №3.</p> <p>Оценка за экзамен</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Принципы компоновки энергонасыщенных материалов
различного назначения"**

основной образовательной программы

18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"

(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"

(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ___ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Социология и психология управления"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

к.с.н., доцентом кафедры социологии Коршуновой Н.Е.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии
25 июня 2020 г., протокол №11

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	5
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	5
	4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	6
6.	Практические занятия	7
7.	Самостоятельная работа	8
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	8
	8.1. Примеры форм промежуточного контроля	8
	8.2. Примерная тематика рефератов/докладов с презентацией	9
	8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)	10
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
	9.1. Рекомендуемая литература	11
	9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины	12
10.	Методические указания для обучающихся	12
	10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	12
	10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	13
11.	Методические указания для преподавателей	13
	11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	13
	11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	19
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	23
	13.2. Учебно-наглядные пособия	23
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	23
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	23
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	24
14.	Требования к оценке качества освоения программы	24
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	25
16.	Дополнения и изменения к программе	27

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Социология и психология управления» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания социально-психологических дисциплин на кафедре социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Социология и психология управления» относится к дисциплинам по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.08.01) и рассчитана на изучение в течение одного семестра. Преподавание курса «Социология и психология управления» основано на принципах связи с современностью, интерактивных методах обучения, овладении коммуникативной, мировоззренческой и методологической культурой.

Цель дисциплины – формирование у обучающегося целостного представления об управленческой деятельности.

Задачи дисциплины направлены на формирование у студентов: системных знаний и представлений о современном российском обществе, о новых условиях и возможностях развития личности, месте и роли будущего выпускника вуза; компетенций, необходимых для личностного и профессионального становления в процессе обучения в вузе и профессиональной деятельности специалиста в рамках управленческих взаимоотношений; способности осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития.

Курс «Социология и психология управления» читается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Социология и психология управления» способствует приобретению следующих компетенций:

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).
- способность к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

Знать:

- основные понятия и категории социологии и психологии управления;
- специфику социально-управленческих отношений в обществе;
- социальные механизмы формирования и управленческого регулирования социальных проблем.

Уметь:

- анализировать влияние социальных закономерностей на управленческую деятельность и его возможности в работе команды;
- применять полученные знания в практической деятельности по принятию управленческих решений;
- эффективно использовать социологические методы сбора социальной информации для разработки управленческих задач;
- применять теоретические принципы социального управления на практике;

- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные и применять их для решения управленческих задач.

Владеть:

- навыками диагностики и анализа организационно-управленческих проблем;
- навыками использования методов социальной диагностики и социологического анализа в решении управленческих задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается на базе знаний, полученных обучающимися по гуманитарным дисциплинам. Контроль освоения обучающимися материала курса осуществляется путем проведения контрольных точек и зачета. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 час.), в том числе 16 ч. – лекционные занятия, 16 ч. – семинарско-практические занятия, 40 ч. – самостоятельная работа. Итоговой формой контроля является зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,9	32
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	1,1	40
Реферат/Самостоятельная практическая работа	0,5	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,6	20
Вид контроля:		зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. Часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	0,9	24
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	1,1	30
Реферат/Самостоятельная практическая работа	0,5	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,6	15
Вид контроля:		зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лек-ции	Сем. зан.	Сам. работа
1	Раздел 1. Управление персоналом	36	8	8	20
1.1	Управление персоналом как специфическая область управления	9	2	2	5
1.2	Стили управления	9	2	2	5
1.3	Теории мотивации	9	2	2	5
1.4	Формальные и неформальные группы	9	2	2	5

2	Раздел 2. Организационное поведение	36	8	8	20
2.1	Законы и модели организационного поведения	9	2	2	5
2.2	Становление команды	9	2	2	5
2.3	Конфликты в организации	9	2	2	5
2.4	Организационная культура	9	2	2	5
	ИТОГО	72	16	16	40
	ЗАЧЕТ				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Управление персоналом.

1.1. Управление персоналом как специфическая область управления

Цель и предмет управления персоналом. Субъекты и объекты управления. Принципы и функции управления. Методы управления: социологические, социально-психологические, психологические. Теоретические подходы в социологии и психологии управления. Общество знания. Значимость человеческого фактора в современном обществе. Социология и психология управления в системе наук.

1.2. Стили управления

Характеристика стилей управления. Руководство как разновидность власти. Понятие власти и авторитета. Эффективность стилей управления. Управленческое регулирование социальных проблем. Кадровая политика. Философия организации. Методы оценки персонала.

1.3. Теории мотивации

Сущность мотивации как функции управления. ХУ-теория МакГрегора. Теория МакКлелланда. Теория Герцберга. Теория справедливости Адамса. Модель Портера-Лоулера. Механизм самодисциплины. Инструменты самомотивации. Трудовая мотивация.

1.4. Формальные и неформальные группы

Понятие рабочей группы. Функции неформальных групп. Групповая сплоченность. Психологическая совместимость. Групповая динамика. Референтные группы в организации. Коммуникации в управлении.

Раздел 2. Организационное поведение.

2.1. Законы и модели организационного поведения

Организационное поведение. Конвенциональные нормы. Ассертивность. Социальная мобильность в организации. Ролевые модели поведения. Теория рациональной бюрократии (М. Вебер). Законы Паркинсона. Построение карьеры. Социально-психологические основы управления карьерой.

2.2. Становление команды

Самоорганизация личности. Тайм менеджмент в организации. Принцип SMART. Матрица Эйзенхауэра. Стратегическое планирование. Ресурсы командообразования. Социальная рефлексия. Самоорганизация и управление. Самоуправление рабочей группы.

2.3. Конфликты в организации

Понятие, признаки. Виды конфликтов в организации. Причины их возникновения. Профессиональные риски. Предупреждение конфликтов в организации. Адаптационные копинг-стратегии. Способы решения конфликтов.

2.4. Организационная культура.

Понятие, подсистемы. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Социальная значимость профессии. Функции организационной культуры. Основные типы организационных культур. Формирование корпоративной культуры. Методы управление организационной культурой.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2
---	-------------	----------	----------

Знать:			
1	- основные понятия и категории социологии и психологии управления;	+	+
2	- специфику социально-управленческих отношений в обществе;	+	+
3	- социальные механизмы формирования и управленческого регулирования социальных проблем.	+	+
Уметь:			
4	- анализировать влияние социальных закономерностей на управленческую деятельность и его возможности в работе команды;	+	+
5	- применять полученные знания в практической деятельности по принятию управленческих решений;	+	+
6	- эффективно использовать социологические методы сбора социальной информации для разработки управленческих задач;	+	+
7	- применять теоретические принципы социального управления на практике;	+	+
8	- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные и применять их для решения управленческих задач.	+	+
Владеть:			
9	- навыками диагностики и анализа организационно-управленческих проблем;	+	+
10	- навыками использования методов социальной диагностики и социологического анализа в решении управленческих задач.	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные компетенции:			
11	- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);	+	+
12	- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:			
13	- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:			
14	- способность к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 16 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
-------	----------------------	---------------------------	------

1	1	Социологические и психологические аспекты управления	2
2	1	Роль лидера в группе	2
3	1	Ценности современной молодежи в профессиональной сфере	2
4	1	Методы исследования мотивации	2
5	2	«Роль общения в управлении»	2
6	2	Управление социальными и межличностными отношениями	2
7	2	Природа конфликтов и пути их разрешения	2
8	2	«Модель изменения организационной культуры»	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Культурология» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 40 ч в 8 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- выполнение практической работы на самодиагностику, самоанализ;
- написание докладов и рефератов, подготовку презентаций;
- подготовку к защите группового проекта;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов.

Раздел 1. (промежуточный контроль – 1-я контрольная точка)

1. Субъекты и объекты управления.
2. Методы управления персоналом.
3. Функции управления.
4. Ситуационный подход в управлении (Ф. Тейлор).
5. Школа человеческих отношений (Э. Мейо).
6. Общество знания.
7. Общество риска.
8. Условия и факторы развития личности в современном обществе.
9. Принципы управления.
10. Значимость человеческого фактора в современном обществе.
11. Социальная система организации.
12. Характеристика линейного управленческого персонала.
13. Примеры групповой динамики.
14. Структура персонала организации по категориям.
15. Полидисциплинарные истоки управления персоналом.
16. Теории мотивации.

17. Влияние рабочей группы на эффективность производства.
18. Формальные и неформальные группы.
19. Референтные группы.
20. Социология и психология управления в системе наук

Раздел 2. Примеры тем заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов.

1. Этапы формирования коллектива.
2. Ресурсы командообразования.
3. Руководство как разновидность власти.
4. Примеры синергии в организации.
5. Основные виды коммуникаций в организации.
6. Роль самоорганизации в управлении.
7. Социальная поляризация в организации.
8. Механизмы организационного поведения.
9. Конвенциональные нормы.
10. Процессы саморегуляции в коллективе.
11. Индикаторы психологической совместимости.
12. Деятельность команд в организации.
13. Влияние межличностной коммуникации на успешность управления.
14. Централизация, децентрализация, делегирование власти в организации.
15. Достоинства и недостатки команд.
16. Типы межличностных отношений в рабочей группе.
17. Приемы повышения эффективного взаимодействия в производственном процессе.
18. Цели коммуникации в управлении.
19. Диагностика социальных групп.
20. Условия формирования и сплочения группы.

8.2. Примерная тематика рефератов/докладов с презентацией

Реферат/доклад с презентацией по курсу выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

1. Социальные типы личности. «Иметь или быть?» Э. Фромм.
2. Почему личность отчуждена от общества? (К. Маркс, Э. Фромм, Ж. Бодрийяр)
3. В каком обществе личность может быть счастливой? (Э. Фромм)
4. 20 марта – Всемирный день счастья. Как измерить счастье? В каких странах люди счастливы? Привести глобальную статистику.
5. Что собой представляет современное российское общество? Социальная структура российского общества. Привести данные госстата населения России в динамике за последние 30-50 лет: все население, по возрасту, полу, квалификации, уровню дохода.
6. Каковы социальные последствия информатизации общества? (привести статистику процессов информатизации и компьютеризации России и других стран мира за последние 20 лет).
7. Приведите статистику: процессы урбанизации России и в других странах мира за последние 100 лет.
8. Уровень доверия населения к власти в динамике за последние 20 лет. Привести данные ВЦИОМ (ФОМ)
9. Возможен ли в нашей стране рациональный капитализм? Возможна ли социальная рыночная экономика?
10. Общество потребления. Ж. Бодрийяр.
11. Справедливая оплата труда.
12. Основная концепция Тайм менеджмента.
13. Иерархия ценностей в тайм менеджменте.
14. Принцип Парето.

15. Понятие «иерархии целей».
16. Принцип SMART.
17. Поглотители времени.
18. Принятие решений. Определение приоритетности дел.
19. Хронометраж. Хронограмма рабочего дня и недели. Как его провести и анализировать его итоги.
20. Правила эффективного делегирования ответственности и полномочий.
21. Определение срочных и важных дел. Матрица Эйзенхауэра.
22. Влияние индивидуальных установок на эффективное использование времени.
23. Механизм самодисциплины. Инструменты самомотивации.
24. Тайм менеджмент в организации. Управление временем в деятельности руководителей.
25. Основные принципы управления временем.
26. Законы Паркинсона.
27. Основные этапы управления временем.
28. Технические средства для эффективного управления временем.
29. Компьютер – универсальное средство управления временем.
30. Электронные средства планирования времени.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)

Максимальная оценка – 40 баллов.

1. Объект и предмет дисциплины социология и психология управления. Цель, задачи и место курса в подготовке специалиста.
2. Методы управления: социологические, социально-психологические и психологические.
3. Основные парадигмы и теоретические подходы в социологии и психологии управления.
4. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.
5. Типы современных обществ. Информационное общество.
6. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии.
7. Особенности современного российского общества. Перспективы модернизации.
8. Демографические процессы.
9. Институты социализации личности.
10. Семья как социальный институт. Проблемы современной семьи и пути решения.
11. Институт образования. Непрерывное образование. Интернет-технологии.
12. Рынок труда.
13. Социально-психологические основы управления карьерой.
14. Планирование профессиональной карьеры.
15. Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем.
16. Личность. Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Рефлексирующий индивид.
17. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.
18. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Ценности как основа целеполагания. Иерархия ценностей. Динамика ценностей.
19. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Цели и ключевые области жизни. "Иерархия целей"
20. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели.
21. Социальные и психологические технологии самоорганизации и развития личности. Копинг-стратегии.
22. Тайм-менеджмент в организации.
23. Эффективный Тайм-менеджмент. Суть принципов SMART и SMARTER?

24. Прокрастинация. Основные причины. Способы совладения с прокрастинацией.
25. Оптимизация расходов времени. Направления расходования времени.
26. Хронограмма рабочего дня и недели.
27. Подходы к планированию времени. Инструменты планирования времени.
28. Инструменты обзора задач. Основной принцип расстановки приоритетов.
29. Инструменты самомотивации.
30. Группа. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные.
31. Формальные и неформальные, референтные группы.
32. Профессиональные коллективы.
33. Динамика формирования коллектива.
34. Диагностика социальных групп. Социометрия.
35. Групповая сплоченность. Групповая динамика.
36. Деятельность команд в организации.
37. Руководство и лидерство. Руководство как разновидность власти.
38. Понятие власти и авторитета.
39. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти.
40. Роль и функции руководителя. Стили управления.
41. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей.
42. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д. Моутона.
43. Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации.
44. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов.
45. Психологические теории мотивации в организации.
46. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.
47. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования.
48. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности.
49. Управление конфликтными ситуациями в коллективе.
50. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Козырев Г.И. Социология: Учебное пособие. М.: ИД – «ФОРУМ». М., 2018. 320 с. Гриф УМО.
2. Ефимова Н.С. Социальная психология. М.: ИД – «ФОРУМ». М., 2019. 192 с. Гриф УМО.

Б. Дополнительная литература

1. Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. 304 с. Гриф УМО.
2. Ефимова Н.С., Литвинова А.В. Социальная психология: М.: Издательство Юрайт, 2016. – 442 с.
3. Ильин, Г. Л. Социология и психология управления: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений / Г. Л. Ильин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

4. Коршунова Н.Е. Экономическая социология: учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 48 с.
5. Самыгин С.И. Социология и психология управления: учебное пособие/ С.И. Самыгин, Г.И. Колесникова, С.Н. Епифанцев. – М.: КНОРУС, 2016. – 256 с.
6. Сидорова Н.А. Тайм-менеджмент. Создание оптимального расписания дня и эффективная организация рабочего процесса / Н. А. Сидорова, Е. Б. Анисинкова. - М.: Дашков и К*, 2016. - 220 с.
7. Тайм-менеджмент: учебное пособие для студентов вузов / Г. А. Архангельский, М. А. Лукашенко, Т. В. Телегина, С. В. Бехтерев; под ред. Г. А. Архангельского. - М.: Моск. фин.-промышленная ак-я, 2016. - 304 с. - (Университетская серия).

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: компьютерные презентации интерактивных лекций, банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины; банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Социология и психология управления» включает 2 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками

рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающихся направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Значительная часть времени по курсу «Социология и психология управления» отведена на самостоятельную работу. Основными задачами самостоятельной работы являются:

- проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- подготовка докладов-презентаций для выступлений на семинарских занятиях.

Реферат – письменная работа на определенную тему, включающая обзор соответствующих литературных источников, либо изложение содержания научных работ, книг, статей и т.п. Тема реферата обговаривается с преподавателем заранее, отбирается рекомендуемая литература. Выбор темы реферата определяется содержанием программы и интересами автора.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка зачета с оценкой составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете с оценкой. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Форма итоговой аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) Студентам с ОВЗ при необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к зачету, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете. При необходимости допускается помощь ассистентов и прочего персонала. Также промежуточную аттестацию возможно проводить в несколько этапов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты имеют общую подготовку по общенаучным, общепрофессиональным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями.

Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и семинарско-практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений.

На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

В процессе работы предполагается формирование компетенций: умение работать в команде, самоорганизация и социальная ответственность. Все это раскрывает понятие и сущность личности, ценностные ориентации и предпочтения личности, социальную и психологическую структуру личности, которые дают теоретико-методологическую основу для понимания и выработки стратегии развития и мотивации саморазвития личности, поведения в системе непрерывного образования, необходимости самообразования как основы непрерывного образования.

Прохождение учебного курса «Социология и психология управления» предусматривает аудиторную и самостоятельную работу студентов. Учитывая форму обучения студентов и ограниченное количество часов по дисциплине, преподавателю рекомендуется выбирать для лекционно-семинарских занятий наиболее сложные темы учебного курса.

Предлагаемый список источников будет полезен не только для студентов, но и для преподавателей.

Методика проведения семинарских занятий зависит от изучаемой темы, и преподаватель выбирает наиболее удобную форму его проведения. Возможно проведения семинара-дискуссии, семинара в форме практикума, с использованием интерактивных и активных методов обучения. В начале занятия объявляется тема, указывается её актуальность, практическая значимость и взаимосвязь с другими дисциплинами.

После обсуждения отдельного вопроса семинарского занятия обязательно следует делать обобщение или небольшой вывод, показать недостатки и положительные моменты в ответе студента, разъяснить вопрос, который вызвал наибольшую сложность при ответе. Преподаватель во время проведения семинарских занятий должен прогнозировать развитие дискуссии и корректировать ее ход, акцентируя те моменты, на рассмотрение которых он хотел бы направлять обсуждение. В процессе обсуждения следует задавать уточняющие вопросы для рефлексии действий обучающегося.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office).

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

Зачет проводится в период зачетной сессии, после изучения всей дисциплины. Главная задача зачета состоит в выяснении и объективной оценке глубины и прочности знаний и практических навыков студента, самостоятельности его мышления, умения анализировать и обобщать. Форму проведения зачета определяет ведущий дисциплину преподаватель, утвержденной на заседании кафедры. Зачет может проводиться традиционным образом (путем индивидуального опроса студентов, собеседования) и иным образом, например, путем тестирования. В первом случае для подготовки к ответам студенту отводится 15 минут. На зачете студенту разрешается пользоваться программой учебного курса.

Специальные условия образования инвалидов и ЛОВЗ определяются особенностями той нозологической группы, к которой относится заболевание конкретного человека. В системе высшего инклюзивного образования обучаются лица с нарушениями

опорно-двигательного аппарата (НОДА), слуха, зрения, речи и другими соматическими заболеваниями (сахарный диабет, онкология, порок сердца и т.д.), и для каждой из представленной категории должны быть определены специальные условия для получения образования в университете.

Для нарушений функций ОДА характерны такие особенности двигательной сферы, как гиподинамия (ограничение двигательной активности и снижение силы сокращения мышц) и гипокинезия (понижение двигательной активности и замедленность движений), которые могут негативно влиять на общее состояние отдельных органов и систем, особенно сердечно-сосудистой и дыхательной, снижать сопротивляемость организма к различным заболеваниям и работоспособности, способствовать повышению утомляемости. Помимо перечисленных особенностей двигательной сферы у лиц с НОДА могут проявляться особенности психической деятельности, которые следует учитывать в образовательном процессе. К ним относятся снижение объема оперативной памяти, частичное блокирование мыслительных процессов во время письма или разговора, быстрая утомляемость и низкая концентрация внимания. Методические аспекты образования обучающихся с НОДА заключаются в следующем:

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое инвалидам по линии социального страхования Российской Федерации, позволяющее компенсировать двигательное нарушение;
- гибкость в управлении процессом обучения;
- использование всех сенсорных модальностей;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счет размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств обучения для лучшего запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания студентами с НОДА изучаемого материала;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на занятиях.

Трудности обучающихся с нарушениями слуха, возникающие в процессе обучения, могут быть вызваны особенностями слухового внимания и памяти, недостаточностью словарного запаса и освоения грамматики, ограниченностью общих представлений и затруднениями в понимании речи. У них могут возникать сложности при самостоятельном образовании путем чтения книг, при восприятии учебного материала на слух, понимании устной речи особенно в шуме или когда нет возможности видеть лицо говорящего человека, при анализе и синтезе воспринимаемого материала, оперировании образами, сопоставлении вновь изученного с изученным ранее. В процессе освоения новых знаний у обучающихся с нарушениями слуха могут отмечаться трудности их включения в имеющуюся у него систему знаний. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями слуха заключаются в следующем:

- перенос акцента на наглядные средства преподнесения учебного материала;
- обеспечение возможности работы с печатными изданиями, справочной литературой и словарями;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда обучающиеся заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- обеспечение работы со зрительными образами и выделению главного;
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности обучающихся и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- обеспечение непрерывной аттестации обучающихся за счет введения предварительной, текущей, промежуточной, итоговой системы контроля знаний с ее применением на каждом занятии;
- четкое указание и соблюдение сроков выполнения текущего и промежуточного контроля;
- соблюдение принципов осуществления контроля: соответствие контроля целям обучения; включение заданий теоретического и практического характера; постепенный переход от простых заданий к сложным; балльная оценка заданий в зависимости от уровня сложности; наличие вариантов кейсов заданий; использование заданий на активизацию познавательной деятельности (на сопоставление, поиск недостающей информации, обобщение, систематизацию и др.);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- активизация наглядных представлений об изучаемом объекте;
- дозирование применения словесных и наглядных компонентов в учебных сообщениях;
- предоставление возможности соотносить воспринимаемый вербальный материал с графическим;
- комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- включение обучающихся в групповую деятельность;
- обеспечение системы заданий, формирующих умение представлять и защищать результаты своей работы;
- создание условий для развития способности к организации эффективного делового общения;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма) на основе зрительного восприятия лица говорящего.

Для обучающихся с нарушениями зрения характерны некоторые особенности восприятия и переработки информации (при запоминании нарушен закон края: запоминают хорошо начало информации, середину и конец – хуже, так как утомляются; наблюдается агглютинация (сжатие) усваиваемого материала, важна личная заинтересованность в усваиваемом материале, привязка к собственному опыту и пр.), которые необходимо учитывать в процессе подбора учебного материала. Наравне с этим у студентов с нарушениями зрения на компенсаторном уровне более развита способность к слуховому восприятию и удержанию аудиальной информации, а также к более

длительной и устойчивой активности сознания. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями зрения заключаются в следующем:

- дозирование учебных нагрузок;
- деление сложного, объемного учебного материала на логические части с целью облегчить усвоение данного материала незрячим студентом;
- использование алгоритма для обследования предметов, усвоения определенного учебного материала;
- направленность учебного материала на личную заинтересованность (мотивацию) обучающегося с нарушенным зрением;
- использование выпуклых (объемных) схем, рисунков для уточнения, обобщения информации;
- возможность использовать на занятиях специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое инвалидам по линии социального страхования Российской Федерации и позволяющее компенсировать зрительное нарушение;
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную форму и выпуклопечатную электронную форму;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счет размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование четкого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что дает возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечиваются интонирование, повторение, акцентирование;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации обучающимися в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- использование в процессе преподавания не только зрительных, но и иных сенсорных модальностей (слуховых, тактильных, вестибулярных), активизирующих процесс сенсорного замещения;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, текущего и промежуточного; еженедельного контроля выполнения заданий для самостоятельной работы, что способствует непрерывной аттестации обучающихся;
- активизация реабилитационного потенциала за счет применения рефлексивно-деятельностного подхода.

Проблемы доступа к визуальной информации для обучающихся с нарушениями зрения компенсируются посредством предоставления информации в аудиальной модальности и доступа в электронные библиотечные системы (ЭБС). Компонентами

обучающих технологий являются компьютерные программы, дающие возможность озвучивать плоскочечатную информацию с помощью специализированного программного обеспечения. Все эти мероприятия позволят оптимизировать учебный процесс для обучающихся с нарушениями зрения.

Обучающиеся с нарушениями речи, как правило, имеют трудности восприятия и/или производства речи. Нарушения речи многообразны, они проявляются не только в нарушении произношения, но и в своеобразии грамматического строя речи и недоразвитии связной речи. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями речи заключаются в следующем:

- обеспечение возможности работы с печатными изданиями, справочной литературой и словарями;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- адаптация преподавателем текста лекции с учетом сложности речевого нарушения;
- особый речевой режим работы (хорошая артикуляция лектора; немногословность, четкость изложения, отсутствие лишних слов; обеспечение зрительного контакта во время говорения);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности обучающихся и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- обеспечение непрерывной аттестации обучающихся за счет введения предварительной, текущей, промежуточной, итоговой системы контроля знаний с ее применением на каждом занятии;
- четкое указание и соблюдение сроков выполнения текущего и промежуточного контроля;
- соблюдение принципов осуществления контроля: соответствие контроля целям обучения; включение заданий теоретического и практического характера; постепенный переход от простых заданий к сложным; балльная оценка заданий в зависимости от уровня сложности, наличие вариантов кейсов заданий;
- активизация наглядных представлений об изучаемом объекте;
- повышение информативной ценности текстов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал;
- комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- включение обучающихся в групповую работу;
- обеспечение системы заданий, формирующих умение представлять и защищать результаты своей работы;
- создание условий для развития способности к организации эффективного делового общения;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма).

Одним из важнейших факторов, способствующих повышению уровня подготовки, является индивидуализация учебной деятельности обучающихся в системе целостного педагогического процесса. Изучение индивидуальных особенностей обучающихся с

нарушениями речи позволит построить процесс обучения с учетом их потенциальных возможностей в добывании знаний.

Лица с инвалидностью и ОВЗ с соматическими заболеваниями в основном представлены такими группами хронических соматических заболеваний, как: сахарный диабет, тяжелые нарушения сердечно-сосудистой, дыхательной и кроветворной системы, заболевания центральной нервной системы, онкологические заболевания. Для обучающихся с данной группой болезней характерны особенности психофизического развития, такие как: астения и повышенная утомляемость, снижение объема внимания и памяти, произвольности всех психических процессов в целом. Методические аспекты образования обучающихся с хроническими соматическими заболеваниями заключаются в следующем:

- нормализация психоэмоционального и функционального состояния обучающихся;
- повышение физической работоспособности;
- снятие утомления и повышение адаптационных возможностей студентов.

На занятиях педагогу рекомендуется:

- использовать наглядный метод обучения;
- вырабатывать самоконтроль у обучающихся;
- делать паузы по ходу занятия;
- предусмотреть смену видов деятельности;
- дифференцировать задания по степени сложности с учетом возможностей студентов;
- обеспечивать оптимальную пространственную и временную организацию образовательной среды;
- максимально расширять образовательное пространство за счет социальных контактов с широким социумом.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации по самостоятельной работе.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторские занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при

минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз. изданий.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2020 году (на 01.01.2020 г.).

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
2	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
3	Электронная библиотека	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ	В ЭБД доступны электронные версии

	диссертаций (ЭБД)	РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов
5	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН Ссылка на сайт – http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.
6	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
7	Электронные	Принадлежность сторонняя.	- Полнотекстовая

	ресурсы издательства SpringerNature	<p>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<p>коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
8	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER</p>

		Удаленный доступ.	
9	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
10	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotaccess	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социология и психология управления» проводятся в форме лекций, семинарских занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

<i>Наименование разделов</i>	<i>Основные показатели оценки</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки</i>
Раздел 1.	Знает: <ul style="list-style-type: none">- основные понятия и категории социологии и психологии управления;- специфику социально-управленческих отношений в обществе;- социальные механизмы формирования и управленческого регулирования социальных проблем. Умеет: <ul style="list-style-type: none">- анализировать влияние социальных закономерностей на управленческую деятельность и его возможности в работе команды;- применять полученные знания в практической деятельности по принятию управленческих решений;- эффективно использовать социологические методы сбора социальной информации для разработки управленческих задач;- применять теоретические принципы социального управления на практике;- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные и применять их для решения управленческих задач. Владеет: <ul style="list-style-type: none">- навыками диагностики и анализа	Оценка за контрольную работу № 1. 20 баллов

	<p>организационно-управленческих проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования методов социальной диагностики и социологического анализа в решении управленческих задач. 	
Раздел 2.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и категории социологии и психологии управления; - специфику социально-управленческих отношений в обществе; - социальные механизмы формирования и управленческого регулирования социальных проблем. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать влияние социальных закономерностей на управленческую деятельность и его возможности в работе команды; - применять полученные знания в практической деятельности по принятию управленческих решений; - эффективно использовать социологические методы сбора социальной информации для разработки управленческих задач; - применять теоретические принципы социального управления на практике; - обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные и применять их для решения управленческих задач. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками диагностики и анализа организационно-управленческих проблем; - навыками использования методов социальной диагностики и социологического анализа в решении управленческих задач. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2. 20 баллов</p> <p>20 баллов Оценка за доклад-презентацию</p> <p>Зачет 40 баллов</p>

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

3. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного

процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины по письменному заявлению обучающегося.

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (раздела дисциплины) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность зачета с оценкой, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете с оценкой, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Социология и психология управления» (Б1.В.ДВ.08.01)**

**основной образовательной программы
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
код и наименование направления подготовки (специальности)**

Специализация **«Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив»**
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		
2.		
3.		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Инженерная психология"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена заведующим кафедрой социологии, к.п.с.н., доц. Н.С. Ефимовой.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева «25» июня 2020 г., протокол № 11

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические занятия	9
	6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине	
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
	8.1. Примеры вопросов к контрольной работе №1	11
	8.2. Примеры вопросов к контрольной работе №2	
	8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)	11
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
	9.1. Рекомендуемая литература	11
	9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины	12
10.	Методические указания для обучающихся	13
	10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	13
	10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	14
11.	Методические указания для преподавателей	14
	11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	14
	11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	20
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
14.	Требования к оценке качества освоения программы	25
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27
16.	Дополнения и изменения к программе	29

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Инженерная психология» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания социально-психологических дисциплин на кафедре социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Инженерная психология» относится к вариативной части блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.08.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области обществознания, философии.

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области психологии организации деятельности людей в системе "человек и машина", человека и профессиональной деятельности, развитие профессионально важных качеств будущего специалиста.

Задачи дисциплины:

- развитие психологической и личностной компетентности студентов, необходимой для дальнейшего успешного вхождения в профессиональную среду, формирование интереса к самостоятельному изучению теоретических и прикладных основ психологии;
- формирование у студентов способностей к конструктивному психологическому самоанализу и анализу поведения других людей с целью более эффективного взаимодействия с окружающей средой в процессе профессиональной деятельности;
- изучение научных основ психологии человека в профессиональной деятельности;
- формирование у студентов навыков практической реализации полученных психологических знаний и, в частности, психологической готовности к применению психологических знаний в профессиональной деятельности для анализа трудовых процессов, психологического обеспечения и сопровождения становления профессионала, решения проблем взаимоотношений в трудовом коллективе.

Дисциплина «Инженерная психология» преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими **компетенциями:**

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);
- способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13).

Знать:

- основные психологические понятия (психика, сознание, индивид, личность, индивидуальность, психические процессы, свойства, состояния и пр.);
- методы психологических исследований (объективные, описательные, психологической помощи);
- профессионально важные качества значимые для будущей специальности;
- психологическую сущность общения;

- конструктивные способы разрешения конфликтных ситуаций;
- психологические особенности развития малой социальной группы (коллектива);

Уметь:

- проектировать и поддерживать психологически безопасные условия деятельности в сложных системах человек-машина;
- работать в коллективе, сотрудничать с коллегами, разрешать конфликтные ситуации;
- анализировать свои возможности использовать методы самодиагностики, самопознания и самовоспитания;

Владеть:

- навыками психологического самоанализа и саморегулирования, необходимыми для эффективной и безопасной профессиональной деятельности;
- теоретическими и практическими навыками планирования профессиональной деятельности, целеполагания и разработки оптимальных программ реализации цели;
- навыками межличностного общения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	8 семестр	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,9	32
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	1,1	40
Реферат/Самостоятельная практическая работа	0,5	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,6	20
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	0,9	24
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	1,1	30
Реферат/Самостоятельная практическая работа	0,5	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,6	15
Вид контроля:	зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Сам. работа
1	Раздел 1. Психология человека и его профессиональная деятельность	32	12	4	16
1.1	Общая характеристика психологии как науки. Методы психологии	4	2	-	2
1.2	Общее понятие о личности	4	2	-	2
1.3	Личность и ее психические свойства	4	2	-	2
1.4	Познавательные процессы личности	4	2	-	2
1.5	Эмоционально-волевые процессы личности	8	2	2	4
1.6	Психология профессиональной деятельности	8	2	2	4
2	Раздел 2. Человек как участник трудового процесса	40	4	12	24
2.1	Основные этапы развития субъекта труда	5	2	-	3
2.2	Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом	5	2	-	3
2.3	Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности	5	-	2	3
2.4	Профессиональная коммуникация	5	-	2	3
2.5	Психология конфликта	5	-	2	3
2.6	Психология совместного труда	5	-	2	3
2.7	Психология управления	5	-	2	3
2.8	Стресс и его профилактика	5	-	2	3
	ИТОГО	72	16	16	40

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Психология человека и его профессиональная деятельность

1.1. Общая характеристика психологии как науки. Методы психологии

История становления психологии как самостоятельной науки. Предмет, методы и задачи современной психологии. Психика человека как системное свойство высокоорганизованной материи. Психологические характеристики сознания. Человек во взаимосвязи с окружающим миром. Человек: индивид, личность, индивидуальность. Отрасли психологии. Инженерная психология и психология труда.

1.2. Общее понятие о личности

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Личность в системе межличностных отношений.

1.3. Личность и ее психические свойства

Темперамент и характер в структуре личности. История становления типологии темпераментов. Характеристика типов темперамента. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Черты характера и его формирование характера.

1.4. Познавательные процессы личности

Общая характеристика познавательных процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология

мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество.

1.5. Эмоционально-волевые процессы личности

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли.

1.6. Психология профессиональной деятельности

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества. Компетентностный подход в профессиональной подготовке специалистов.

Раздел 2. Человек как участник трудового процесса

2.1. Основные этапы развития субъекта труда

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Методы управления функциональными состояниями.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.).

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция). Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

2.5. Психология конфликта

Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов.

2.6. Психология совместного труда

Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы. Особенности совместимости членов группы.

2.7. Психология управления

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития.

Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности.

2.8. Стресс и его профилактика

Психология стресса. Приемы управления эмоциональными состояниями. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
1	- основные психологические понятия (психика, сознание, индивид, личность, индивидуальность, психические процессы, свойства, состояния и пр.);	+	+
2	- методы психологических исследований (объективные, описательные, психологической помощи);	+	+
3	- профессионально важные качества значимые для будущей специальности;		+
4	- психологическую сущность общения;	+	+
5	- конструктивные способы разрешения конфликтных ситуаций;	+	+
6	- психологические особенности развития малой социальной группы (коллектива);	+	+
	Уметь:		
7	- проектировать и поддерживать психологически безопасные условия деятельности в сложных системах человек-машина;	+	+
8	- работать в коллективе, сотрудничать с коллегами, разрешать конфликтные ситуации;	+	+
9	- анализировать свои возможности использовать методы самодиагностики, самопознания и самовоспитания	+	+
	Владеть:		
10	-навыками психологического самоанализа и саморегулирования, необходимыми для эффективной и безопасной профессиональной деятельности;	+	+
11	- теоретическими и практическими навыками планирования профессиональной деятельности, целеполагания и разработки оптимальных программ реализации цели;	+	+
12	- навыками межличностного общения.	+	+
	Общекультурные компетенции:		
13	- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);	+	+
14	-готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:		
15	- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);	+	+
	Профессиональные компетенции:		

16	- способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13)	+	+
----	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 16 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Общая характеристика психологии как науки. Методы психологии	1
2	1	Общее понятие о личности	1
3	1	Личность и ее психические свойства	1
4	1	Познавательные процессы личности	1
5	1	Эмоционально-волевые процессы личности	1
6	1	Психология профессиональной деятельности	2
7	2	Основные этапы развития субъекта труда	1
8	2	Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом	1
9	2	Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности	2
10	2	Профессиональная коммуникация	1
11	2	Психология конфликта	1
12	2	Психология совместного труда	1
13	2	Психология управления	1
14	2	Стресс и его профилактика	1
			16

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1	Способы управления своим эмоциональным состоянием. Развитие и воспитание силы воли.	2
2	1	Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Профессионально важные качества. Компетентностный подход в профессиональной подготовке специалистов.	2
3	2	Постановка профессиональных целей с учетом как внутренней, так и внешней мотивации. Психологический анализ характерных особенностей своей личности, способствующих или препятствующих достижению поставленной цели	2

		при групповом взаимодействии.	
4	2	Формирование умения находить оптимальные способы общения, ведущие к развитию доброжелательных отношений, направленности на человека, способности управлять своими эмоциями и поведением в различных ситуациях.	2
5	2	Тренировка умения действовать оперативно и целенаправленно в ситуациях, способствующих возникновению межличностных противоречий. Осознание особенностей собственного поведения в конфликтной ситуации, приобретение навыков гибкого, конструктивного решения конфликта	2
6	2	Профессионально важные качества. Построение профессиограммы. Компетенции и компетентность	2
7	2	Создание системы работы на предприятии по профилактике несчастных случаев и обеспечению безопасности труда	2
8	2	Обучения приемам управления эмоциональными состояниями. Обучение навыкам профилактики стресса и формирование стрессоустойчивости.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Инженерная психология» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 40 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- просмотр дополнительных видеолекций;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине предусмотрен промежуточный и итоговый контроль, которые проводятся в форме оценки контрольной работы (см. 8.1.), письменного тестирования (см. 8.2.) и итогового контроля в виде зачета (см. 8.3).

8.1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1

1. Что является предметом исследования психологии?
2. Что имеют в виду, когда говорят о конкретном человеке как о личности?

Определите понятие «личность».

3. Проанализируйте в рамках концепции Э. Эриксона особенности вашей социализации.

Вопрос 1.2

1. Дайте характеристику понятия «самосознание» личности.
2. Раскройте понимание психологической структуры личности.
3. Приведите примеры, объясняющие механизмы социализации.

Вопрос 1.3

1. Определите понятие «когнитивная психология»?
2. Охарактеризуйте вашу личность с точки зрения типологий К.Юнга.
3. Каково содержание понятия «социальные нормы»?

8.2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1

1. Анализ характеристик и особенностей будущей профессии в соответствии с выбранной специализацией. Разработка профессиограммы:
2. Составление трудограммы (анализ и описание основных характеристик трудового поста и профессиональной среды);
3. Составление психограммы (требования, предъявляемые данной профессией к психике человека).

Вопрос 2.2

1. Внешняя и внутренняя мотивация в труде инженера-химика. Методы повышения трудовой мотивации.
2. Функциональные состояния в трудовой деятельности инженера-химика. Методы профилактики утомления, монотонии, стресса.
3. Структура деятельности. Основные виды профессиональных действий.
3. Психология риска и безопасность труда.

Вопрос 2.3

1. Безопасность, психологическая безопасность, индивидуальная и коллективная безопасность, безопасность труда, психология риска.
2. Анализ характеристик безопасности труда с точки зрения психологии человека.
3. Человеческий фактор в безопасности труда.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)

Максимальное количество баллов за зачет – 40 баллов. Предлагается ответить на 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет, объект и сферы применения инженерной психологии.
2. Предмет, средства, условия, психологические признаки труда.
3. Понятия «профессия», «специальность», «должность», «квалификация», «трудовой пост».
4. Основные признаки и характеристики профессии. Классификации профессий.
5. Разновидности профессиональных сфер деятельности.
6. Профессиограмма. Психограмма. Профессионально важные качества, их динамика. Индивидуальный стиль деятельности.
7. Проблема психологического соответствия человека и профессии.
8. «Психологический профиль» инженера-химика.
9. Психологические проблемы профессионального отбора и профессионального подбора.
10. Анализ трудовой деятельности: предметы и методы.
11. Внешняя и внутренняя регуляция трудового процесса.

12. Оценка успешности профессиональной деятельности. Критерии профессиональной успешности.
13. Функциональные состояния человека в труде: способы коррекции и профилактики.
14. Связь психических состояний с условиями труда.
15. Состояние монотонии: сущность и профилактика.
16. Факторы, влияющие на работоспособность человека.
17. Саморегуляция в профессиональной деятельности. Профилактика неблагоприятных состояний в труде.
18. Вопросы безопасности труда в инженерной психологии.
19. Объективные и субъективные причины несчастных случаев и аварий.
20. Психологическая классификация причин ошибочных действий субъекта труда.
21. Виды профессионального риска. Профессиональный риск в деятельности инженера-химика.
22. Эргономические требования к рабочему месту инженера-химика.
23. Человек как субъект труда.
24. Классификация мотивов труда. Концепции трудовой мотивации.
25. Мотиваторы трудового поведения: сущность, содержание, особенности.
26. Проблема удовлетворенности трудом.
27. Предмет, объект, задачи психологии управления.
28. Описать основные подходы к деятельности руководства, сформулировать различия между ними.
29. Современные концепции эффективного руководства и управления.
30. Команда и совместная деятельность. Роль лидера.
31. Принципы и правила делового общения.
32. Факторы выбора профессии и планирования карьеры. Типы профессиональной карьеры.
33. Возможности профессионального развития и карьерного роста в сфере химико-технологического производства.
34. Этапы развития человека как субъекта труда.
35. Профессионализм: содержание, структура, критерии. Уровни профессионализма.
36. Жизненный путь профессионала. «Биографические» кризисы.
37. Особенности обучения во взрослом периоде жизни.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Ефимова Н.С. Основы общей психологии. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. – 288 с.
2. Носкова О. Г. Психология труда [Текст]: учебное пособие / О. Г. Носкова; ред. Е. А. Климова. М.: Изд. центр "Академия", 2018.

Б. Дополнительная литература

1. Ефимова Н.С. Инженерная психология и профессиональная безопасность. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010 – 152 с.
2. Основы психологии: учеб. пособие / под ред. Н. С. Ефимовой, Н. В. Коротеевой. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2011. – 140 с

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 100);

банк тестовых и практических заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 150);

банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее количество вопросов – 70).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 12.05.2020 г.).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «Инженерная психология» включает 2 раздела, 14 тем. Каждая тема имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольной работы № 1 составляет 30 баллов, контрольной работы № 2 - 30 баллов.

Обучающиеся должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. Для успешного освоения материала обучающимся рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в конспектах и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета. Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы 1, 2). Максимальная оценка за каждую контрольную работу – 30 баллов (60 баллов за 2 контрольные работы). Зачет выполняется в форме опроса. Студенту предлагается опрос из 2 вопросов, правильный ответ на каждый вопрос оценивается максимально в 20 баллов. Максимальная оценка составляет 40 баллов.

Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Форма итоговой аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) Студентам с ОВЗ при необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к зачету, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете. При необходимости допускается помощь ассистентов и прочего персонала. Также промежуточную аттестацию возможно проводить в несколько этапов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Инженерная психология» изучается в 8 семестре.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями.

Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений.

На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

В Разделе 1 «Психология человека и его профессиональная деятельность» необходимо рассмотреть методологические подходы к особенностям современного общества и роли личности в новых исторических российских условиях, в т. ч. в условиях непрерывного образования.

Данный раздел необходим для формирования широкой мировоззренческой базы при определении жизненной траектории, выработки целеполагания и мотивационных установок, которые будут решаться практически в следующих двух разделах. Задача этого

раздела - способствовать формированию/пониманию социальной ответственности избранной профессии.

В этом разделе предусмотрены различные социальные и психологические технологии самоорганизации и развития личности, преодоления внутреннего конфликта, овладения навыками самостоятельной работы.

Раздел 2 «Человек как участник трудового процесса» построен на различных технологиях, формирующих коммуникативные способности личности, раскрывающие ее лидерские качества в соответствии с требованиями указанных выше компетенций, направленной на развитие «умения осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде».

Этот раздел также раскрывает теоретико-методологические основы понимания группы, коллектива, организации, динамику формирования коллектива, групповую сплоченность, понятие власти и авторитета, роль и функции руководителя, стили руководства, мотивацию поведения человека в организации, методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности.

Основное внимание уделено овладению социальными и психологическими технологиями, формирующими коммуникативные способности личности, раскрывающие ее лидерские качества и умение взаимодействовать в группе.

Прохождение учебного курса «Инженерная психология» предусматривает аудиторную и самостоятельную работу студентов. Учитывая форму обучения студентов и ограниченное количество часов по дисциплине, преподавателю рекомендуется выбирать для лекционно-семинарских занятий наиболее сложные темы учебного курса.

Предлагаемый список источников будет полезен не только для студентов, но и для преподавателей. Настоящий комплекс предлагает темы лекционных и практических занятий. Тесты, задачи и творческие задания можно использовать и как домашнее задание студентам и как задания для их самостоятельной работы над темами курса.

Методика проведения практических занятий зависит от изучаемой темы, и преподаватель выбирает наиболее удобную форму его проведения. Возможно проведения дискуссии, тренинга, деловой игры и других с использованием интерактивных и активных методов обучения. В начале занятия объявляется тема, указывается её актуальность, практическая значимость и взаимосвязь с другими дисциплинами.

После обсуждения отдельного вопроса занятия обязательно следует делать обобщение или небольшой вывод, показать недостатки и положительные моменты в ответе студента, разъяснять вопрос, который вызвал наибольшую сложность при ответе. Преподаватель во время проведения занятий должен прогнозировать развитие дискуссии и корректировать ее ход, акцентируя те моменты, на рассмотрение которых он хотел бы направлять обсуждение.

При проведении практического занятия необходимо осуществлять консультацию по построению личностного и профессионального плана развития обучающегося. В процессе обсуждения следует задавать уточняющие вопросы для рефлексии действий обучающегося.

Специальные условия образования инвалидов и ЛОВЗ определяются особенностями той нозологической группы, к которой относится заболевание конкретного человека. В системе высшего инклюзивного образования обучаются лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата (НОДА), слуха, зрения, речи и другими соматическими заболеваниями (сахарный диабет, онкология, порок сердца и т.д.), и для каждой из представленной категории должны быть определены специальные условия для получения образования в университете.

Для нарушений функций ОДА характерны такие особенности двигательной сферы, как гиподинамия (ограничение двигательной активности и снижение силы сокращения мышц) и гипокинезия (понижение двигательной активности и замедленность движений), которые могут негативно влиять на общее состояние отдельных органов и систем, особенно сердечно-сосудистой и дыхательной, снижать сопротивляемость организма к различным заболеваниям и работоспособности, способствовать повышению

утомляемости. Помимо перечисленных особенностей двигательной сферы у лиц с НОДА могут проявляться особенности психической деятельности, которые следует учитывать в образовательном процессе. К ним относятся снижение объема оперативной памяти, частичное блокирование мыслительных процессов во время письма или разговора, быстрая утомляемость и низкая концентрация внимания. Методические аспекты образования обучающихся с НОДА заключаются в следующем:

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое инвалидам по линии социального страхования Российской Федерации, позволяющее компенсировать двигательное нарушение;
- гибкость в управлении процессом обучения;
- использование всех сенсорных модальностей;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счет размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств обучения для лучшего запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания студентами с НОДА изучаемого материала;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на занятиях.

Трудности обучающихся с нарушениями слуха, возникающие в процессе обучения, могут быть вызваны особенностями слухового внимания и памяти, недостаточностью словарного запаса и освоения грамматики, ограниченностью общих представлений и затруднениями в понимании речи. У них могут возникать сложности при самостоятельном образовании путем чтения книг, при восприятии учебного материала на слух, понимании устной речи особенно в шуме или когда нет возможности видеть лицо говорящего человека, при анализе и синтезе воспринимаемого материала, оперировании образами, сопоставлении вновь изученного с изученным ранее. В процессе освоения новых знаний у обучающихся с нарушениями слуха могут отмечаться трудности их включения в имеющуюся у него систему знаний. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями слуха заключаются в следующем:

- перенос акцента на наглядные средства преподнесения учебного материала;
- обеспечение возможности работы с печатными изданиями, справочной литературой и словарями;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении;

- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда обучающиеся заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- обеспечение работы со зрительными образами и выделению главного;
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности обучающихся и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- обеспечение непрерывной аттестации обучающихся за счет введения предварительной, текущей, промежуточной, итоговой системы контроля знаний с ее применением на каждом занятии;
- четкое указание и соблюдение сроков выполнения текущего и промежуточного контроля;
- соблюдение принципов осуществления контроля: соответствие контроля целям обучения; включение заданий теоретического и практического характера; постепенный переход от простых заданий к сложным; балльная оценка заданий в зависимости от уровня сложности; наличие вариантов кейсов заданий; использование заданий на активизацию познавательной деятельности (на сопоставление, поиск недостающей информации, обобщение, систематизацию и др.);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- активизация наглядных представлений об изучаемом объекте;
- дозирование применения словесных и наглядных компонентов в учебных сообщениях;
- предоставление возможности соотносить воспринимаемый вербальный материал с графическим;
- комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- включение обучающихся в групповую деятельность;
- обеспечение системы заданий, формирующих умение представлять и защищать результаты своей работы;
- создание условий для развития способности к организации эффективного делового общения;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма) на основе зрительного восприятия лица говорящего.

Для обучающихся с нарушениями зрения характерны некоторые особенности восприятия и переработки информации (при запоминании нарушен закон края: запоминают хорошо начало информации, середину и конец – хуже, так как утомляются; наблюдается агглютинация (сжатие) усваиваемого материала, важна личная заинтересованность в усваиваемом материале, привязка к собственному опыту и пр.), которые необходимо учитывать в процессе подбора учебного материала. Наравне с этим у студентов с нарушениями зрения на компенсаторном уровне более развита способность к слуховому восприятию и удержанию аудиальной информации, а также к более длительной и устойчивой активности сознания. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями зрения заключаются в следующем:

- дозирование учебных нагрузок;
- деление сложного, объемного учебного материала на логические части с целью облегчить усвоение данного материала незрячим студентом;
- использование алгоритма для обследования предметов, усвоения определенного учебного материала;
- направленность учебного материала на личную заинтересованность (мотивацию) обучающегося с нарушенным зрением;

- использование выпуклых (объемных) схем, рисунков для уточнения, обобщения информации;
- возможность использовать на занятиях специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое инвалидам по линии социального страхования Российской Федерации и позволяющее компенсировать зрительное нарушение;
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную форму и выпуклопечатную электронную форму;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счет размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование четкого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что дает возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации обучающимися в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- использование в процессе преподавания не только зрительных, но и иных сенсорных модальностей (слуховых, тактильных, вестибулярных), активизирующих процесс сенсорного замещения;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, текущего и промежуточного; еженедельного контроля выполнения заданий для самостоятельной работы, что способствует непрерывной аттестации обучающихся;
- активизация реабилитационного потенциала за счет применения рефлексивно-деятельностного подхода.

Проблемы доступа к визуальной информации для обучающихся с нарушениями зрения компенсируются посредством предоставления информации в аудиальной модальности и доступа в электронные библиотечные системы (ЭБС). Компонентами обучающих технологий являются компьютерные программы, дающие возможность озвучивать плоскочечатную информацию с помощью специализированного программного обеспечения. Все эти мероприятия позволят оптимизировать учебный процесс для обучающихся с нарушениями зрения.

Обучающиеся с нарушениями речи, как правило, имеют трудности восприятия и/или производства речи. Нарушения речи многообразны, они проявляются не только в нарушении произношения, но и в своеобразии грамматического строя речи и недоразвитии связной речи. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями речи заключаются в следующем:

- обеспечение возможности работы с печатными изданиями, справочной литературой и словарями;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- адаптация преподавателем текста лекции с учетом сложности речевого нарушения;
- особый речевой режим работы (хорошая артикуляция лектора; немногословность, четкость изложения, отсутствие лишних слов; обеспечение зрительного контакта во время говорения);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности обучающихся и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- обеспечение непрерывной аттестации обучающихся за счет введения предварительной, текущей, промежуточной, итоговой системы контроля знаний с ее применением на каждом занятии;
- четкое указание и соблюдение сроков выполнения текущего и промежуточного контроля;
- соблюдение принципов осуществления контроля: соответствие контроля целям обучения; включение заданий теоретического и практического характера; постепенный переход от простых заданий к сложным; балльная оценка заданий в зависимости от уровня сложности, наличие вариантов кейсов заданий;
- активизация наглядных представлений об изучаемом объекте;
- повышение информативной ценности текстов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал;
- комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- включение обучающихся в групповую работу;
- обеспечение системы заданий, формирующих умение представлять и защищать результаты своей работы;
- создание условий для развития способности к организации эффективного делового общения;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма).

Одним из важнейших факторов, способствующих повышению уровня подготовки, является индивидуализация учебной деятельности обучающихся в системе целостного педагогического процесса. Изучение индивидуальных особенностей обучающихся с нарушениями речи позволит построить процесс обучения с учетом их потенциальных возможностей в добывании знаний.

Лица с инвалидностью и ОВЗ с соматическими заболеваниями в основном представлены такими группами хронических соматических заболеваний, как: сахарный диабет, тяжелые нарушения сердечно-сосудистой, дыхательной и кроветворной системы, заболевания центральной нервной системы, онкологические заболевания. Для обучающихся с данной группой болезней характерны особенности психофизического развития, такие как: астения и повышенная утомляемость, снижение объема внимания и памяти, произвольности всех психических процессов в целом. Методические аспекты

образования обучающихся с хроническими соматическими заболеваниями заключаются в следующем:

- нормализация психоэмоционального и функционального состояния обучающихся;
- повышение физической работоспособности;
- снятие утомления и повышение адаптационных возможностей студентов.

На занятиях педагогу рекомендуется:

- использовать наглядный метод обучения;
- вырабатывать самоконтроль у обучающихся;
- делать паузы по ходу занятия;
- предусмотреть смену видов деятельности;
- дифференцировать задания по степени сложности с учетом возможностей студентов;
- обеспечивать оптимальную пространственную и временную организацию образовательной среды;
- максимально расширять образовательное пространство за счет социальных контактов с широким социумом.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

На сайте кафедры социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева <http://www.soc.muctr.ru> и в LMS Moodle кафедры социологии, размещенной по адресу <http://www.dop.muctr.ru>, представлены:

1. Учебно-тематические планы лекционных и семинарских занятий.

2. Электронные учебные пособия.
3. Обучающие и контролирующие тесты, используемые в интерактивном режиме.
4. Дополнительный материал (статьи, тесты и пр.).

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз. изданий.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2020 году (на 01.01.2020 г.).

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
2	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

3	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15 » марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p>
5	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	<p>Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН Ссылка на сайт – http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.</p>
6	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт –</p>	<p>Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.</p>

		http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	
7	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com
8	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база

		<p>Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	данных издательства ELSEVIER
9	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
10	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotearchives</p>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Инженерная психология» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10. Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Психология человека и его профессиональная деятельность	<i>Знает:</i> - основные психологические понятия (психика, сознание, индивид, личность, индивидуальность, психические процессы, свойства, состояния и пр.); - методы психологических исследований	Оценка за контрольную работу №1. 30 баллов.

	<p>(объективные, описательные, психологической помощи);</p> <ul style="list-style-type: none"> - профессионально важные качества значимые для будущей специальности; - психологическую сущность общения; - конструктивные способы разрешения конфликтных ситуаций; - психологические особенности развития малой социальной группы (коллектива); <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать и поддерживать психологически безопасные условия деятельности в сложных системах человек-машина; - работать в коллективе, сотрудничать с коллегами, разрешать конфликтные ситуации; - анализировать свои возможности использовать методы самодиагностики, самопознания и самовоспитания; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками психологического самоанализа и саморегулирования, необходимыми для эффективной и безопасной профессиональной деятельности; - теоретическими и практическими навыками планирования профессиональной деятельности, целеполагания и разработки оптимальных программ реализации цели; - навыками межличностного общения. 	
<p>Раздел 2. Человек как участник трудового процесса</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные психологические понятия (психика, сознание, индивид, личность, индивидуальность, психические процессы, свойства, состояния и пр.); - методы психологических исследований (объективные, описательные, психологической помощи); - профессионально важные качества значимые для будущей специальности; - психологическую сущность общения; - конструктивные способы разрешения конфликтных ситуаций; - психологические особенности развития малой социальной группы (коллектива); <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать и поддерживать психологически безопасные условия деятельности в сложных системах человек-машина; - работать в коллективе, сотрудничать с коллегами, разрешать конфликтные ситуации; 	<p>Оценка за контрольную работу №2. 30 баллов.</p> <p>Зачет 40 баллов.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать свои возможности использовать методы самодиагностики, самопознания и самовоспитания; <i>Владеет:</i> - навыками психологического самоанализа и саморегулирования, необходимыми для эффективной и безопасной профессиональной деятельности; - теоретическими и практическими навыками планирования профессиональной деятельности, целеполагания и разработки оптимальных программ реализации цели; - навыками межличностного общения. 	
--	--	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

3. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины по письменному заявлению обучающегося.

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (раздела дисциплины) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Инженерная психология» (Б1.В.ДВ.08.02)

основной образовательной программы

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 8 от «26» февраля 2020 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

"Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., заведующим кафедрой химии и технологии высокомолекулярных соединений

А.П. Денисюком;

к.х.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений

Д.В. Плешаковым;

к.т.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений

Ю.Г. Шепелевым;

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи практики	4
2.	Требования к результатам освоения практики	4
3.	Объём практики и виды учебной работы	6
4.	Содержание практики	7
4.1.	Разделы практики и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов практики	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения практики	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по практике	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения практики	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения практики	11
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения практики (экзамен)	13
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	14
9.	Учебно-методическое обеспечение практики	14
9.1.	Рекомендуемая литература	14
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3.	Средства обеспечения освоения практики	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение практики	27
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания практики на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение практики в течение двух семестров.

Практика "Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности" относится к базовой части блока 2 (Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)) учебного плана (Б2.Б.01(У)). Программа практики предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, неорганической и органической химии, механики, экологии, деталей машин и аппаратов, математики и отечественной истории.

Цель практики – ознакомление обучающихся с методологическими основами организации образовательного процесса по профилю изучаемой программы специалитета на кафедре ХТВМС РХТУ им. Д.И. Менделеева, основными направлениями научно-исследовательской работы кафедры в области энергонасыщенных материалов и изделий; с деятельностью производственных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы специалитета, а также получение первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Задача практики – формирование у обучающихся первичного представления об основных областях, объектах и видах профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу специалитета по выбранной специализации.

Практика "Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности" преподаётся во 2-ом и 6-ом семестрах. Контроль успеваемости обучающихся ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Изучение практики "Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности" при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общекультурных:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональных:

способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Профессиональных:

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать

его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2);

способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10).

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен:

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;

уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики;

владеть:

- способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности.

3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		2 семестр		6 семестр	
	В зачѣт. единицах	В академ. часах	В зачѣт. единицах	В академ. часах	В зачѣт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216	3	108	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	–	–	–	–	–	–
Самостоятельная работа (СР):	6	216	3	108	3	108
Контактная самостоятельная работа	6	0,4	0,01	0,2	0,01	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		215,6	2,99	107,8	2,99	107,8
Экзамен	–	–	–	–	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–	–	–	–	–
Подготовка к экзамену		–		–		–
Вид контроля:			Зачѣт		Зачѣт	

Виды учебной работы	Всего		2 семестр		6 семестр	
	В зачѣт. единицах	В астр. часах	В зачѣт. единицах	В астр. часах	В зачѣт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	162	3	81	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	–	–	–	–	–	–
Самостоятельная работа (СР):	6	162	3	81	3	81
Контактная самостоятельная работа	6	0,3	0,01	0,15	0,01	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		161,7	2,99	80,85	2,99	80,85
Экзамен	–	–	–	–	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–	–	–	–	–
Подготовка к экзамену		–		–		–
Вид контроля:			Зачѣт		Зачѣт	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов	
		Всего	Самост. работа
1.	Раздел 1. История и современная деятельность кафедры	108	108
2.1.	История кафедры, цели и задачи её деятельности. Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения ЭНМ.	36	36
2.2.	Основные научные направления деятельности кафедры.	36	36
2.3.	Посещение научных лабораторий кафедры и знакомство с организацией её работы. Знакомство с возможностями Центра коллективного пользования научными приборами университета (экскурсия).	36	36
2.	Раздел 2. Основы технологии химического производства	108	108
2.1.	Ознакомление с основными технологическими стадиями и способами производства ЭНМ, свойствами изделий и областями их применения.	36	36
2.2.	Посещение тематических экспозиций музеев и выставок. Ознакомление с историей производства энергонасыщенных материалов (ЭНМ) и изделий на их основе, основными областями их применения.	36	36
2.3.	Посещение действующих предприятий по разработке и производству ЭНМ и изделий на их основе.	36	36
	Итого:	216	216
	Зачёт	–	
	Всего часов	216	

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. История и современная деятельность кафедры.

История кафедры, цели и задачи её деятельности. Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения энергонасыщенных материалов и изделий. Посещение научных лабораторий кафедры и знакомство с организацией работы в исследовательской лаборатории.

Основные научные направления деятельности кафедры.

Знакомство с возможностями Центра коллективного пользования научными приборами университета (экскурсия).

Подготовка отчёта.

Раздел 2. Основы технологии химического производства.

Ознакомление с основными технологическими стадиями и способами производства ЭНМ, свойствами изделий и областями их применения.

Посещение тематических экспозиций музеев и выставок.

Ознакомление с историей производства энергонасыщенных материалов (ЭНМ) и изделий на их основе, основными областями их применения.

Посещение действующих предприятий по разработке и производству ЭНМ и изделий на их основе.

Подготовка отчета о прохождении учебной практики.

Конкретное содержание учебной практики определяется с учетом возможностей и интересов кафедры, организующей практику, и принимающей организации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№ п/п	В результате изучения практики обучающийся должен:	Раздел	
		1	2
	Знать:		
1.	– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;	+	
2.	– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий.	+	+
	Уметь:		
3.	– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики.	+	+
	Владеть:		
4.	– способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;		+
5.	– методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности.	+	
	Освоить компетенции:		
	Общекультурные компетенции:		
6.	– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:		
7.	– способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).	+	
	Профессиональные компетенции:		
8.	– способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);		+
9.	– способность проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2);		+
10.	– способность добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);		+
11.	– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10).	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по практике не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по практике не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой практики "Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности" предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объёме 216 час., в том числе индивидуальное задание в объёме 36 час. и самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики в объёме 180 час. Практика состоит из двух разделов и проводится, соответственно, в двух семестрах – 2-м и 6-м в равных долях (по 108 час.).

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по практике и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала, рекомендованной литературы и электронно-библиотечных ресурсов;
- поиск и изучение интернет-ресурсов по тематике практики;
- подготовку к контрольным работам по тематике практики;
- подготовку к сдаче зачёта по практике.

Во 2-м семестре обучающиеся знакомятся с историей кафедры, её выдающимися выпускниками и основными научными направлениями кафедры. В отчёте предусмотрены следующие примерные разделы: основание кафедры, этапы развития, выдающиеся выпускники, основные научные направления, развивающиеся на кафедре в настоящее время.

В 6-м семестре обучающиеся знакомятся с основными технологическими стадиями и способами производства ЭНМ, свойствами изделий и областями их применения, посещают тематические экспозиции музеев и выставок, знакомятся с историей производства ЭНМ и изделий на их основе, основными областями их применения.

Запланировано посещение действующих предприятий по разработке и производству ЭНМ и изделий на их основе.

Конкретное содержание учебной практики определяется с учетом возможностей и интересов кафедры, организующей практику, и принимающей организации.

В завершение практики в каждом семестре обучающимися составляется отчёт, который защищается в процессе зачёта по практике.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитические работы по практике не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения практики

Текущий контроль по практике не предусмотрен.

8.3. Структура зачёта

Итоговый контроль по разделу 1 проводится в форме устной защиты отчёта во время зачёта во 2 семестре. Максимальная оценка зачёта – 100 баллов.

Итоговый контроль по разделу 2 проводится в форме устной защиты отчёта по практике во время зачёта в 6 семестре. Максимальная оценка зачёта – 100 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

К разделу 1

1. История инженерного химико-технологического факультета РХТУ имени Д.И. Менделеева: 1935-2005 / Под общ. ред. А.П. Денисюка. Авторы: Денисюк А.П., Жилин В.Ф., Збарский В.Л., Лотменцев Ю.М., Русин Д.Л., Пономарёв Б.А., Шепелев Ю.Г., Синдицкий В.П., Серушкин В.В., Чимишкян А.Л. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2005. - 432 с.

К разделу 2

1. Разинов А.И. Клинов А.В., Дьяконов Г.С. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 860 с.
2. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 2011. – 1230 с.

Б. Дополнительная литература

К разделу 1

1. Красногоров В. Подражающие молниям: сер. "Жизнь замечательных идей". – М.: Знание, 1977. – 192 с.
2. Фиошина М.А. Вклад Д.И. Менделеева в химию и технологию порохов: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1999. - 61 с.
3. Вернидуб И.И. На передовой линии тыла. – М.: ЦНИИИТИКПК, 1994. – 728 с.
4. Оружие Победы / Бах И.В., Вернидуб И.И., Демкина Л.И. и др. Под общ. ред. Новикова В.Н. – М.: Машиностроение, 1987. – 512 с.
5. Боеприпасы и спецхимия: сер. "Боеприпасы"; научно-технич. сборник. Посвящается 100-летию со дня рождения А.С. Бакаева (1895-1995). 1997, №1-2. – 36 с.
6. Бакаев Александр Семенович // Из истории отечественной пороховой промышленности: Краткие биографические очерки / Л.В. Забелин. М.: ЦНИИИТИКПК, 1997. – с. 23-34 с.
7. Жуков Борис Петрович // Из истории отечественной пороховой промышленности: Краткие биографические очерки / Отв. ред. Л.В. Забелин. М.: ЦНИИИТИКПК, 1998. – с. 27-33 с.
8. Фиошина Марина Александровна: Несколько страниц из жизни // Из истории отечественной пороховой промышленности: Краткие биографические очерки / Под общ. ред. Л.В. Забелина. М.: ЦЭИ "Химмаш", 2002. – с. 81-91 с.

К разделу 2

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / 14-е изд., стереотип. М.: Альянс, 2008. - 750 с.
2. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. - М.: Академкнига, 2004. – 528 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

К разделу 1

- История и достижения РХТУ имени Д.И. Менделеева [Электронный ресурс] // РХТУ имени Д.И. Менделеева [Сайт]. URL: <https://muctr.ru/university/about/history/info/> (дата обращения: 15.06.2020).
- Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области артиллерии, ракетной техники, порохов, твёрдых ракетных топлив, пиротехнических составов и средств, размещённые на официальных сайтах в сети "Интернет".

К разделу 2

- Рекламные материалы ведущих НИИ и заводов ОПК в области общей химической технологии, порохов, твёрдых ракетных топлив, пиротехнических составов, размещённые на официальных сайтах в сети "Интернет".

9.3. Средства обеспечения освоения практики

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

к разделу 1:

- компьютерная презентация лекции по истории факультета и кафедры – 1 (общее число слайдов – 32);
- исследовательские лаборатории кафедры ХТВМС с научным оборудованием и приборами – более 12;
- Центр коллективного пользования приборами РХТУ;

к разделу 2:

- химическое оборудование, производственные аппараты и исследовательские приборы на одном из предприятий отрасли (ФГУП "ФЦДТ "Союз" или др. по договорённости).

Для освоения практики используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении практики обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в специалитете направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по практике.

Практика "Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности" включает 2 раздела, каждый из которых имеет определённую логическую завершённость. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение ранее пройденного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Учебная программа практики предусматривает написание отчёта по практике во 2-м и 6-м семестрах, которые выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Целью практики во 2-м семестре является расширение эрудиции и кругозора обучающихся в области истории пороходелия, истории кафедры, основных направлений её научной деятельности, знакомства с приборной базой кафедры и университета, понимания целей и задач осваиваемой специальности, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления, а в 6-м семестре – закрепление полученных знаний по практике "Процессы и аппараты химической технологии".

В задачи подготовки отчётов входит получение навыков поиска информации, получение опыта её анализа и систематизации, приобретение навыков работы с информационными ресурсами, оформления отчёта, формулирования выводов, приобретение опыта изложения результатов проведённой научной работы.

При выполнении указанных видов работ обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – новейших направлений науки;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключая их простое перечисление и изложение.

Выполнение работ в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу обучающихся с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Результаты освоения материалов практики во 2 семестре оцениваются при защите отчёта. Максимальная оценка зачёта – 100 баллов.

Результаты освоения материалов практики в 6 семестре оцениваются при защите отчёта. Максимальная оценка зачёта – 100 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем практики и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Практика "Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности" проходится во 2 и 6 семестрах специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что обучающиеся имеют определённую подготовку по основополагающим практикам (и различную в разных семестрах). Так, при прохождении практики во 2 семестре необходимо опираться на знание обучающимися, в основном, отечественной истории, а также некоторых разделов физики, неорганической и органической химии, экологии, полученную ими в предыдущих семестрах, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. При прохождении практики в 6 семестре необходимо опираться на знание обучающимися материала дисциплин, пройденных на предыдущих курсах, особенно практики "Процессы и аппараты химической технологии", осваиваемой в текущем семестре. Практика должна быть ориентирована на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание обучающихся на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по практике "Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности", является формирование у обучающихся широкого кругозора и эрудиции в области истории и современных тенденций развития химической технологии. Преподаватель должен акцентировать внимание обучающихся на разнообразии процессов и аппаратов химической технологии и их взаимосвязи между собой. При проведении занятий желательно обращаться к опыту ведущих отечественных предприятий, в частности, предприятий оборонно-промышленного комплекса страны, использовать их научно-информационные и рекламные материалы, проводить сравнительный анализ результатов инноваций на разных предприятиях отрасли.

В разделе "История и современная деятельность кафедры" рекомендуется максимально раскрыть историю кафедры, цели и задачи её деятельности. При посещении научных лабораторий кафедры и знакомстве с организацией работы в исследовательской лаборатории обучающиеся знакомятся с основными научными направлениями деятельности кафедры, перспективными научными разработками в области создания и применения энергонасыщенных материалов и изделий.

Основная задача раздела "Основы технологии химического производства" состоит в том, чтобы обучающиеся на практике познакомились с основными технологическими

стадиями и способами производства ЭНМ, свойствами изделий и областями их применения. Запланировано посещение тематических экспозиций музея предприятия, ознакомление с историей производства энергонасыщенных материалов (ЭНМ) и изделий на их основе, основными областями их применения.

Необходимой компонентой практики является широкое использование наглядных пособий, иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники, реальных аппаратов химического производства. Иллюстративный материал включает презентации по разделам практики, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать обучающимся дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать обучающихся к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем практики и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной практики. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной практики) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		<p>пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>
4	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).</p>	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>

5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1- 2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
6	Научно- электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	Справочно- правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

8	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине "Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения" проводятся в форме лекций и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Макетный класс с размещёнными в нём макетами боеприпасов.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Макеты боеприпасов и метательных зарядов, образцы порохов, шашек твёрдого ракетного топлива, используемых в отечественных образцах вооружений.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<p><i>Раздел 1. История и современная деятельность кафедры</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности. 	<p>Оценка за отчёт по практике (зачёт)</p>
<p><i>Раздел 2. Основы технологии химического производства</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; - порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета. 	<p>Оценка за отчёт по практике (зачёт)</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе практики
"Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений
и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской
деятельности"**

основной образовательной программы

18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"

(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"

(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Производственная практика. Технологическая практика"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

заведующим кафедрой химии и технологии высокомолекулярных соединений
А.П.Денисюком, доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Д.И. Лямкиным

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
6.2.	Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1.	Примерная тематика индивидуального задания	12
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	13
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.1.	Рекомендуемая литература	14
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	14
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	28
13.2.	Учебно-наглядные пособия	28
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	28
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	28
14.	Требования к оценке качества освоения программы	29
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) высшего образования для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля на кафедре **химической технологии высокомолекулярных соединений порохов и твердых ракетных топлив** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку производственной практики (**Б2.Б.02(П)**) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 10 семестре (5 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области поверхностных явлений и дисперсных систем, физической химии, процессов и аппаратов, а также физики и химии полимеров, теории технологических процессов, «Технология переработки ЭНМ», «Технология смесевых ЭНМ», «Проектирование и оборудование заводов производства энергонасыщенных материалов и изделий» и «Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов».

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем ознакомления с современными технологиями получения основных энергонасыщенных материалов (ЭНМ), опытными производствами перспективных ЭНМ в условиях действующего производственного предприятия и отраслевого научно исследовательского института.

Задача практики – приобретение опыта участия в реальных производственных процессах, приобретение необходимого комплекса навыков и знаний, необходимых для решения конкретных технологических задач, сбор информации, необходимой для выполнения отчета по производственной практике по разработке конкретной технологической стадии производства ЭНМ.

Конкретное содержание производственной практики определяется индивидуальным заданием студента с учётом интересов и возможностей организаций, где она выполняется. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специалитета.

«Производственная практика: Технологическая практика» проводится в 10 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Производственная практика проводится на предприятии **ФЦДТ "Союз"** г. Дзержинский М.О.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Производственная практика: Технологическая практика» при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") способствует формированию следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

Профессиональных:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

- способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2);

- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);

- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расхода сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции (ПК-4);

- способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5).

Профессионально-специализированных:

- способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);

- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);

В результате прохождения практики студент специалитета должен:

Знать:

– устройство производственных линий, структуры и оборудования цехов, технологические особенности конкретного производства ЭНМ;

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения производства основных ЭНМ с использованием современных технологий;

– порядок организации, планирования, проведения опытных производств перспективных ЭНМ;

Уметь:

– ориентироваться в современных технологиях производства индивидуальных и смесевых ЭНМ и областях их применения;

– ориентироваться в современных технологиях снаряжения изделий, содержащих индивидуальные и смесевые ЭНМ.

Владеть:

– навыками анализа технологических схем и технических регламентов производства основных ЭНМ;

– способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			№ 10	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа	6	216	6	216
Контактная самостоятельная работа	6	0,4	6	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		215,6		215,6
Виды контроля:				
<i>Вид контроля из УП (Зачёт с оценкой)</i>				
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой			

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			№ 10	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	162	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа	6	162	6	162
Контактная самостоятельная работа	6	0,3	6	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		161,7		161,7
Виды контроля:				
<i>Вид контроля из УП (Зачёт с оценкой)</i>				
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. час	
		Всего	Самостоятельная работа
1.	Раздел 1. Введение – цели и задачи производственной практики Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности организации	36	36
2.	Раздел 2. Изучение технологии производства в основном цехе по теме задания. Сбор материалов для выполнения отчета по производственной практике. Составление пояснительной записки к отчету по производственной практике	144	144
3.	Раздел 3. Выполнение проектной части отчета по производственной практике Защита отчета по производственной практике	36	36
	ИТОГО	216	216
	Зачет с оценкой		
	ИТОГО	216	216

4.2. Содержание разделов дисциплины

Производственная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научно-исследовательской и производственной деятельности организации (разделы 1, 2) и этап практического освоения деятельности специалиста производственника (раздел 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи производственной практики. Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности организации.

Организационные мероприятия (РХТУ им. Д.И. Менделеева):

- знакомство с программой, целями и задачами производственной практики;
- разъяснение особенностей прохождения практики на предприятиях;
- инструктаж по общим положениям техники безопасности;
- определение календарного графика прохождения практики.

Организационные мероприятия (ФЦДТ «Союз» г. Дзержинск М.О.)

Прохождение режимных мероприятий для доступа на территорию ФЦДТ «Союз» г. Дзержинск М.О. Прохождение инструктажа по технике безопасности. Прохождение специального инструктажа по режиму практики. Прохождение режимных мероприятий на территории ФЦДТ «Союз» г. Дзержинск М.О.и спец-инструктажа по сбору материалов для отчета по производственной практике. Прохождение режимных мероприятий для доступа на территорию ФЦДТ «Союз» г. Дзержинск М.О.

Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации и управления

отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок и производственной деятельностью предприятия. Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Ознакомление с историей развития производств и структурой ФЦДТ «Союз» г. Дзержинск М.О. (музей). Посещение Научно-производственного центра: лабораторий и опытных производств, испытательного комплекса, беседа с ведущими специалистами и аспирантами предприятия.

Раздел 2. Изучение технологии производства в основном цехе по теме задания на производственную практику. Сбор материалов для выполнения отчета по производственной практике. Составление пояснительной записки к отчету по производственной практике

Общее ознакомление с технологическими процессами производства предприятия. Анализ одного или нескольких технологических процессов с изучением работы оборудования. Сбор материалов, необходимых для выполнения отчета по производственной практике по специальности, на основании индивидуального задания по совершенствованию технологии отдельной производственной фазы или участка. Ознакомление с современной технологией производства нитроэфиров, включая вопросы экологии при производстве нитросоединений – участков каталитического сжигания отходящих газов, регенерации серной кислоты. Ознакомление с современной технологией производства изделий ЭНМ методами проходного прессования, литья под давлением и свободного литья.

Сбор материала для выполнения отчета по производственной практике:

Изучение структуры и оборудования цехов производства конкретного продукта в соответствии с индивидуальным заданием. Подробное изучение участка производства для последующего проектирования. Изучение аппаратуры, консультации.

Анализ технологического процесса одного из цехов предприятия с изучением работы оборудования занимает значительную долю времени на практике и состоит в следующем:

- назначение цеха, связь с другими цехами, области применения готового продукта;
- изучение технологического регламента производства, расчетных и проектных материалов по отдельным участкам и сооружениям цеха, отчетов о НИР, паспортов на исходное сырье и оборудование
- характеристика исходного сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции, хранение и транспортировка, технические условия, методы контроля;
- технологический режим производства, стадии технологического процесса, обоснование параметров процесса;
- контроль производства и управление технологическим процессом;
- возможные отклонения от установленного режима, способы их устранения, пуск и остановка производства;
- технологическая схема производства, обоснование существующей схемы и сравнение ее со схемами других аналогичных производств;
- схема материальных потоков и материальный баланс фазы (цеха), побочные продукты и отходы производства; плановые и фактические расходные коэффициенты по сырью;
- основное оборудование цеха (технологической фазы), назначение его и устройство, материал аппаратуры, меры борьбы с коррозией, график ремонта оборудования;
- противопожарная техника и охрана труда в цехе; мероприятия по борьбе с загрязнениями окружающей среды;
- энергоснабжение цеха;

- калькуляция единицы готовой продукции и анализ ее себестоимости;
- узкие места производства, меры их устранения, усовершенствование процесса.

Ознакомление с аппаратурой производства, разработка предполагаемой схемы производства в соответствии с индивидуальным заданием. Консультации с работниками цеха и руководителями практики от РХТУ.

Изучение калькуляции стоимости выпускаемого продукта в соответствии с индивидуальным заданием.

Раздел 3. Выполнение проектной части отчета по производственной практике Защита отчета по производственной практике

Графическая часть отчета по производственной практике состоит из технологической схемы производства и чертежей заданной фазы (отдельного аппарата). Аппараты в технологической схеме производства вычерчиваются в разрезе с показом формы, количества мешалок, редукторов, двигателей. Составляется схема коммуникаций (массопроводов). Составляется спецификация на аппараты и трубопроводы с указанием материалов из которых они изготовлены.

На схеме указываются фундаменты под оборудование и часть перекрытий в разрезе. Оборудование располагается с учетом этажности и способа его крепления.

Для монтажных чертежей заданной фазы (отдельного аппарата):

- по строительной части

– размеры по осям колонн и стен; конструкции стен; перекрытий; пола и применяемые для них материалы и детали;

- размеры проходов между аппаратами и от аппаратов до стен и колонн;- высота от верха аппаратов до обслуживающей площадки; расстояние от крышки аппарата до перекрытий;

- уклон лестниц для обслуживающих площадок;- высота, материал и конструкции фундаментов под аппараты;

- уклон пола и крыши;

- устройство котлованов для технологического оборудования с учетом нормального обслуживания аппаратов;

- типы и марки насосов, их габариты (с учетом размеров электродвигателей).

Заключительные мероприятия:

Режимная проверка конспектов и чертежей.

Прохождение заключительного инструктажа и консультации в Учебно-методическом Центре. Прием зачета по практике с участием сотрудников предприятия и преподавателей кафедры (по цехам). Максимальная оценка 100 баллов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Разделы		
	1	2	3
Знать:			
– устройство производственных линий, структуры и оборудования цехов, технологические особенности конкретного производства ЭНМ;	+		
– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения производства основных ЭНМ с использованием современных технологий;		+	+

– порядок организации, планирования, проведения опытных производств перспективных ЭНМ;		+	+
Уметь:			
– ориентироваться в современных технологиях производства индивидуальных и смесевых ЭНМ и областях их применения;	+	+	+
– ориентироваться в современных технологиях снаряжения изделий, содержащих индивидуальные и смесевые ЭНМ.		+	+
Владеть:			
– навыками анализа технологических схем и технических регламентов производства основных ЭНМ;		+	+
– способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)	+	+	+
-- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)	+	+	
Профессиональные компетенции:			
--- способность организовывать самостоятельную и коллективную производственную работу, разрабатывать планы и программы производства и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)		+	+
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+
- способность использовать современное оборудование, организовывать производство, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+
- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расхода сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4)	+	+	+
- готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5)	+	+	+
Профессионально-специализированных:			
- способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных	+	+	+

компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);			
- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой «*Производственная практика: Технологическая практика*» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 216 ч в 10 семестре. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой индивидуального задания обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении производственной практики составляет освоение методов, приемов, технологических процессов организации и приобретение практических навыков управления отдельными этапами и программами проведения технических разработок; подготовка исходных данных для выполнения и защиты курсового проекта работы с учётом интересов и возможностей организации, где она проводится. Программа производственной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики.

При прохождении производственной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- изучение структуры и оборудования цехов производства конкретного продукта в соответствии с индивидуальным заданием.
- подробное изучение участка производства для последующего проектирования;
- использование опытно-экспериментальной базы для контроля качества исходных компонентов и готовых изделий;
- изучение технического регламента цеха в соответствии с индивидуальным заданием;
- консультации с работниками цеха и руководителями практики от РХТУ.
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации производственной деятельности предусматривает личное участие обучающегося в работе предприятия, включая:

- участие в выполнении опытно-конструкторских и технологических работ производственного участка;
- участие в подготовке и анализе отчетных материалов по технологическим работам предприятия.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

1. Проектирование производственного участка получения нитроэфиров мощностью x т/год.
2. Проектирование производственного участка варки пороховой массы мощностью x т/год.
3. Проектирование производственного участка вальцевания и сушки полуфабриката.
4. Проектирование производственного участка прессования изделий.
5. Проектирование производственного участка подготовки порошкообразных компонентов.
6. Проектирование производственного участка смешения компонентов методом свободного литья с использованием аппаратов различного объема
7. Проектирование производственного участка литья под давлением
8. Проектирование производственного участка изготовления малогабаритных изделий

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (10 семестр – зачет с оценкой)

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 100 баллов

1. Принципы создания и компоновки наполненных композиций.
2. Классификация химических ракетных топлив и порохов и ее взаимосвязь со способами производства
3. Основные требования, предъявляемые рациональному способу производства твердых ракетных топлив.
4. Специфические отличия производства твердых ракетных топлив от производства других полимерных композиционных материалов.
5. Типовые составы смесевых композиций.
6. Назначение компонентов смесевых композиций, их роль в формировании наполненных композиций с заданным комплексом свойств.
7. Состояние и перспективы разработок и производства смесевых энергонасыщенных материалов в России и за рубежом
8. Основные преимущества и недостатки смесевых композиций по сравнению с порохами баллистического типа.
9. Принципиальные блок-схемы производства смесевых композиций.
10. Получение и подготовка окислителей.
11. Основные виды окислителей.
12. Основные требования к окислителям как компонентам смесевых энергонасыщенных материалов.
13. Специальные требования к окислителям по гранулометрическому составу, форме частиц и характеру поверхности, влажности.
14. Технологические схемы производства окислителя.
15. Инженерные методы расчета оптимального гранулометрического состава наполнителей.
16. Рабочая смесь порошков (РСП). Блок схемы приготовления РСП и их совершенствование.
17. Основные аппараты приготовления РСП и их характеристики
18. Основные требования к горючим-связующим как компонентам СРТТ.
19. Смешение каучука с пластификаторами, вакуумирование. Назначение операции и основные фазы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Фиошина М.А., Русин Д.Л. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив: Учебное пособие/ РХТУ им. Д.И.Менделеева. М.:2004.316 с.
2. Лямкин Д.И., Дудочкина Е. А. Реологические и механические свойства наполненных полимерных композиций: учеб. Пособие /.- Москва.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017.- 96 с.

Б. Дополнительная литература

1. Тагер А. А. Физикохимия полимеров. – М.: “Научный мир”. – 2007. – 576 с.
2. Виноградов Г.В., Малкин А.Я. Реология полимеров. М.:Химия, 1977. 438 с.
3. Русин Д.Л., Фиошина М.А. Введение в реологию полимерных материалов. Учебное пособие/МХТИ им. Д.И.Менделеева.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Реферативный журнал «Химия» (РЖХ)
- Журнал «Пластические массы». ISSN: 0554-2901
- Журнал «Высокомолекулярные соединения».ISSN: 0507-5475
- Journal of Applied Polymer Science ISSN: 1097-4628
- Journal of Polymer Science Part A ISSN: 1099-0518
- Chinese Journal of Polymer Science ISSN: 1439-6203
- Рекламные материалы ведущих производителей полимерных материалов и изделий, оборудования для промышленности переработки пластмасс.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

«*Производственная практика. Технологическая практика*» проводится в 10 семестре обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 раздела.

Учебная программа производственной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, составление пояснительной записки и подготовку к защите отчета по производственной практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2 – 3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 100 баллов.

– Производственная практика заканчивается составлением пояснительной записки к отчету по производственной практике.

– *Структура пояснительной записки*

1. Введение

Общие сведения. Область применения конечного продукта. Состав продукта, назначение компонентов. Задачи проекта.

2. Выбор и обоснование технологической схемы.- аналитический обзор отечественных и зарубежных литературных данных по технологии производства; обсуждение результатов исследований, проведенных при создании проектируемой технологии;

3. Описание производственного процесса и технологической схемы- изложение сущности процесса с указанием основных и побочных реакций, тепловых эффектов, температур, концентраций, давления и пр.

- описание процесса по стадиям, начиная с поступления и подготовки сырья.- описание оборудования со ссылкой на чертеж технологической схемы.

-техническая характеристика исходного сырья, вспомогательных материалов, основных и сопутствующих продуктов.

4. Материальный баланс. Составляется на единицу выпускаемой продукции в виде схемы с указанием входящих и уходящих потоков. Расчет конверсии исходных компонентов и выхода продукции. Таблица расходных коэффициентов

5. Выбор технологического оборудования по каталогам. Расчет количества аппаратов. Размещение элементов технологического узла. Расчет отдельных элементов оборудования

6. Рекомендации по проектированию автоматизации. перечень параметров, подлежащих контролю. Рекомендуемые точки в схеме автоматического регулирования;- описание схемы автоматизации технологического объекта;- система блокировок: аварийного сброса; отсечки подачи компонентов; остановки двигателей; включения вентиляции и др.

7. Аналитический контроль производства. Перечень точек отбора проб. Перечень методик и анализов по Госстандартам.

8. Техника безопасности и противопожарные мероприятия.9. Отопление, освещение и вентиляция.

10. Обоснование выбора производственных помещений (категория, этажность и др.)

.11. Экономическая часть (в соответствии с программой кафедры экономики).

12. Список использованной литературы.
13. Оглавление (на 2-ой странице пояснительной записки).
14. Титульный лист в соответствии с установленной формой.

Основные требования, предъявляемые к оформлению пояснительной записки:

- рекомендуемый объем отчёта – 20 – 30 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
 - шрифт Times New Roman, 14 пикс, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
 - размеры полей: левое, верхнее и нижнее - по 20 мм, правое - 10 мм;
 - страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
 - ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.
- Общая оценка за преддипломную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка за защиту отчета по производственной практике составляет **100** баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине *«Производственная практика. Технологическая практика»*, является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета и его практического освоения для их дальнейшей работы в области традиционных и новых энергонасыщенных материалов и изделий в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, системе отраслевых предприятий..

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины *««Производственная практика. Технологическая практика»»* может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- Анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- Использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, лабораторных работ;

– Обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- – Федеральные законы и подзаконные акты;
- – аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
- – Федеральные государственные образовательные стандарты;
- – учебно-методические материалы образовательной организации;
- – национальные стандарты и технические регламенты;
- – аналитические материалы в конкретной предметной области;
- – мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
- – видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и

		<p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muotr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>

		<p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1- 2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>
5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1- 2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>

6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	Справочно-правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotaccess</p>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт –</p>	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза.

		<p>https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>
17	<p>Ресурсы международной компании Clarivate Analytics</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	<p>Электронные ресурсы издательства SpringerNature</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/</p> <p>Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/</p> <p>- Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html</p> <p>- Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer</p>

			<p>Protocols http://www.springerprotocols.com/</p> <p>- Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/</p> <p>- Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме</p> <p>- Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/</p> <p>- Nano Database https://goo.gl/PdhJdo</p> <p>Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия</p>

			и другие.
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов.</p> <p>«Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук.</p> <p>Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		<p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	<p>Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.</p>

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Выполнение пунктов 13.1-13.4 производственной практики обеспечивается помещениями, научным и производственно- технологическим оборудованием ФЦДТ «Союз» г. Дзержинск М.О.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение – цели и задачи производственной практики Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности организации</p>	<p><i>Знает:</i> - устройство производственных линий, структуры и оборудования цехов, технологические особенности конкретного производства ЭНМ; <i>Умеет:</i> - ориентироваться в современных технологиях производства индивидуальных и смесевых ЭНМ и областях их применения; <i>Владеет:</i> – способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;</p>	<p>Зачет с оценкой</p>
<p>Раздел 2. Изучение технологии производства в основном цехе по теме курсового проекта. Сбор материалов для выполнения отчета по производственной практике. Составление пояснительной записки к отчету по производственной практике</p>	<p><i>Знает:</i> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения производства основных ЭНМ с использованием современных технологий; – порядок организации, планирования, проведения опытных производств перспективных ЭНМ; <i>Умеет:</i> - ориентироваться в современных технологиях производства индивидуальных и смесевых ЭНМ и областях их применения; - ориентироваться в современных технологиях снаряжения изделий, содержащих индивидуальные и смесевые ЭНМ <i>Владеет:</i> – навыками анализа технологических схем и технических регламентов производства основных ЭНМ; – способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;</p>	
<p>Раздел 3. Выполнение проектной части отчета</p>	<p><i>Знает:</i> – порядок организации, планирования,</p>	

<p>по производственной практике Защита отчета по производственной практике</p>	<p>проведения и обеспечения производства основных ЭНМ с использованием современных технологий; – порядок организации, планирования, проведения опытных производств перспективных ЭНМ; <i>Умеет:</i> - ориентироваться в современных технологиях производства индивидуальных и смесевых ЭНМ и областях их применения; - ориентироваться в современных технологиях снаряжения изделий, содержащих индивидуальные и смесевые ЭНМ <i>Владеет:</i> – навыками анализа технологических схем и технических регламентов производства основных ЭНМ; – способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;</p>	
--	---	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Производственная практика. Технологическая практика"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"**
(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив"
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Преддипломная практика"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., заведующим кафедрой химии и технологии высокомолекулярных соединений
А.П. Денисюком,
к.т.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Д.И. Лямкиным,
к.х.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Д.В. Плешаковым,
к.т.н., доцентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Ю.Г. Шепелевым,
старшим преподавателем кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
Д.Б. Михалёвым,
ассистентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
В.А. Сизовым.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	13
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.1.	Рекомендуемая литература	14
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1.	При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2.	При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
11.1.	При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2.	При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив"), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра (11 семестр).

Дисциплина "Преддипломная практика" относится к дисциплинам специализации основного блока практик (Б2.Б.03(Пд)). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области всех специальных курсов специализации №2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив» специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», преподаваемых в течение обучения.

Цель дисциплины – приобретение навыков, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности, получение студентом необходимого комплекса научно-исследовательских данных для успешной защиты выпускной квалификационной работы, а также углубление знаний в области научно-исследовательской работы по теме диплома.

Задача дисциплины – формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; о структуре организации и основных функциях исследовательских и управленческих подразделений; участие в работе научно-исследовательской группы, подразделения, временного трудового коллектива; получение, обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Дисциплина "Преддипломная практика" преподаётся в 11 семестре. Контроль успеваемости обучающихся ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Преддипломная практика" при подготовке специалистов по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") направлено на приобретение следующих компетенций:

Общекультурных:

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Общепрофессиональных:

способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);

Профессиональных:

способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

Способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

способность применять современные методы исследования, проводить

стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);

способность планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);

способность к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);

готовность в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18).

Профессионально-специализированных:

способность разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);

готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);

готовность проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы организации и методологию научных исследований;
- современные научные концепции в области энергонасыщенных материалов;
- структуру и методы управления современным производством энергонасыщенных материалов.

уметь:

- работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом;
- обрабатывать, анализировать полученные экспериментальные данные;
- оформлять результаты научных исследований;
- использовать полученные теоретические знания для проектирования технологических линий производств энергонасыщенных материалов.

владеть:

- навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций;
- методами проектирования основных и вспомогательных цехов производства энергонасыщенных материалов, способами расчета технологического оборудования.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	21	756
Контактная работа – аудиторные занятия:	–	–
Самостоятельная работа (СР):	21	756
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2
Индивидуальное задание	9,99	359,8
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	11	396
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	21	567
Контактная работа – аудиторные занятия:	–	–
Самостоятельная работа (СР):	21	567
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,15
Индивидуальное задание	9,99	269,85
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	11	297
Экзамен	–	–
Контактная работа – промежуточная аттестация	–	–
Подготовка к экзамену	–	–
Вид контроля:	Зачёт	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела	Академ. часов		
		Всего	Лаб. работы	Самост. работа
1.	Раздел 1. Научно-исследовательская работа	756	-	756
	Итого:	756		756
	Всего часов	756		

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Научно-исследовательская работа

Введение – цели и задачи преддипломной практики – научно-исследовательской работы. Краткий анализ актуального состояния тематики исследования. Выявление основных проблемных вопросов. Формулировка целей научной работы. Постановка задачи исследования.

Литературный обзор - подбор и обзор отечественной и зарубежной литературы (статьи в периодических журналах, сборники статей, материалы конференций, монографии, проведение патентного поиска по теме научного исследования).

Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности.

Конкретное содержание преддипломной практики – научно-исследовательской работы определяется индивидуальным заданием студента с учётом интересов и возможностей организаций, где она выполняется.

Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности в строгом соответствии с темой выпускной квалификационной работы специалиста.

Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Обобщение экспериментальных данных, построение графиков, выявление зависимостей. Связь эксперимента с теоретическими сведениями. Выводы по проделанной научно-исследовательской работе.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	Раздел
	<i>Знать:</i>	1
1	– основы организации и методологию научных исследований;	+
2	– современные научные концепции в области энергонасыщенных материалов;	+
3	– структуру и методы управления современным производством энергонасыщенных материалов.	+
	<i>Уметь:</i>	
4	– работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом;	+
5	– обрабатывать, анализировать полученные экспериментальные данные;	+
6	– оформлять результаты научных исследований;	+
7	– использовать полученные теоретические знания для проектирования технологических линий производств энергонасыщенных материалов.	+
	<i>Владеть:</i>	
8	– навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций;	+
9	– методами проектирования основных и вспомогательных цехов производства энергонасыщенных материалов, способами расчета технологического оборудования.	+
	<i>Общекультурные компетенции:</i>	
10	– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+
	<i>Общепрофессиональные компетенции:</i>	
11	– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	+
12	– способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2)	+
	<i>Профессиональные компетенции</i>	
13	– способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1)	+
14	– способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10)	+
15	– способность применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертифицированные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11)	+
16	– способность планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12)	+

17	– способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13)	+
18	– готовность в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18)	+
<i>Профессионально-специализированные компетенции</i>		
19	– способность разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2)	+
20	– готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3)	+
21	– готовность проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4)	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

1. Исследование физико-химических свойств новых компонентов энергетических материалов;
2. Исследование характеристик пожаротушащих топлив;
3. Оптимизация характеристик пожаротушащих составов;
4. Исследование влияния рецептурных особенностей на реологические характеристики твердого горючего;
5. Исследование влияния рецептурных особенностей на комплекс физико-механических характеристик твердого топлива;
6. Влияние условий термического старения на эксплуатационные свойства сшитых фторопластов;
7. Исследование термодинамической устойчивости связующих на основе низкомолекулярных каучуков с пластификаторами для энергетических материалов с широким температурным диапазоном эксплуатации ($\pm 50^{\circ}\text{C}$);
8. Влияние состава пороха на параметры волны его горения;
9. Изучение влияния катализаторов горения на термическое разложение энергетических материалов;
10. Изучение закономерностей горения смесевых топлив при высоких давлениях;
11. Изучение влияния повышенных температур на эксплуатационные характеристики составов;
12. Влияние химического строения эластомеров на их термодинамическую совместимость с пластификаторами;
13. Разработка отечественных негорючих полимерных композиций для кабельной техники;
14. Оптимизация технологических и эксплуатационных параметров пожаротушащих композиций методом проходного прессования;
15. Влияние катализаторов на закономерности горения низкотемпературных порохов;
16. Изучение состава продуктов, выделяющихся при термостатировании композиций;
17. Изучение термической устойчивости топлив;
18. Исследование физико-химических свойств новых пластификаторов;
19. Регулирование параметров горения топлив;
20. Влияние природы наполнителя на свойства модифицированных полимерных композиций;
21. Структурирование энергетических материалов нанокompонентами.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Преддипломная практика" предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объёме 756 часа, в том числе на выполнение индивидуального задания 360 часов, на самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики – научно-исследовательской работы 396 часов.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении

преддипломной практики в случае выполнения выпускной квалификационной работы в виде НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработка планов и программ проведения научных исследований и выполнение исследований по теме выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится.

При прохождении преддипломной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение лаборатории, научной группы кафедры;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- посещение отраслевых предприятий по производству ЭМ, профильных выставок, конференций, семинаров;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные средства по преддипломной практике предназначены для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы преддипломной практики. А также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций. Комплект оценочных средств включает:

- оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме контрольного (устного) опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;
- оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета.

8.1. Требования к отчету о прохождении преддипломной практики

Текущий контроль проводится в форме устного опроса по теме научно-исследовательской работы. Максимальная оценка за каждый опрос – 25 баллов.

Контрольный опрос №1

Максимальная оценка – 25 баллов

- Представление программы научного исследования.
- Актуальность выполняемой работы.
- Предполагаемые научные и практические результаты выполняемого исследования.

Контрольный опрос №2

Максимальная оценка – 25 баллов

- Основные достижения науки и производства по теме исследования.
- Обоснование выбора и характеристика применяемых методов исследования.

Контрольный опрос №3

Максимальная оценка – 25 баллов

- Контроль выполнения программы научно-исследовательской работы.
- Анализ аналитического обзора по теме исследования.
- Необходимость корректировки темы и методов выполняемого исследования.
- Анализ полученных экспериментальных результатов.

Контрольный опрос №4

Максимальная оценка – 25 баллов

- Соответствие содержания отчета программе исследования.

- Качество оформления отчета.
- Содержание презентации научно-исследовательской работы.

8.2. Итоговый контроль освоения дисциплины

По результатам текущего контроля проставляется зачет. Максимальная сумма баллов за выполнение преддипломной практики - 100 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Базовая (фундаментальная) литература

1. Андреев К.К. Термическое разложение и горение взрывчатых веществ – М., Наука, 1966. – 348 с.
2. Денисюк А.П. Горение порохов и ТРТ. М.: ЦНИИНТИ, 1988. 172 с.
3. Фиошина М.А., Русин Д.Л. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив: учебное пособие; 2-е изд. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 264 с.
4. Тагер А. А. Физико-химия полимеров. М.: Научный мир, 2007. 576 с.
5. Гуль В.Е., Акутин М.С. Основы переработки пластмасс. М.: Химия, 1985. 400 с.
6. Лотменцев Ю.М. Учебные материалы по курсу "Физика и химия полимеров" [Электронный ресурс] М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012.
7. Денисюк А.П., Шепелев Ю.Г. Определение баллистических характеристик и параметров горения порохов и ТРТ: Лабораторный практикум. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 136 с.
8. Синдицкий В.П., Серушкин В.В. Термическое разложение энергетических материалов. Издательский центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва, 2012, 152 с.
9. Лямкин Д. И. Реологические и механические свойства наполненных полимерных композиций: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 95 с.

Б. Дополнительная литература

1. Лотменцев Ю.М., Плешаков Д.В. Синтетические эластомеры - компоненты энергетических материалов. М.: РХТУ им.Д.И. Менделеева, 2007. - 108 с.
2. Кондриков Б.Н. Химическая термодинамика горения и взрыва. МХТИ, 1980, 80 стр. / 8 экз. (2078).
3. Лотменцев Ю.М., Плешаков Д.В., Крюков В.Н., Ермакова Т.Д. Методы оценки термодинамической совместимости пластифицированных полимеров: Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000. 48 с.
4. Нишпал Г.А., Милехин Ю.М., Смирнов Л.А., Осавчук А.Н., Гусаковская Э.Г. Теория и практика взрывобезопасности энергоёмких материалов М.: ЦЭИ «Химмаш», 2002. 140 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал "Физика горения и взрыва". ISSN: 0430-6228.
- Журнал "Горение и взрыв". ISSN: 2305-9117.
- Журнал "Химическая физика". ISSN: 0207-401X.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Журнал "Известия Академии наук. Серия химическая" ISSN 0002-3353.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал "Пластические массы". ISSN: 0554-2901.
- Журнал "Высокомолекулярные соединения". ISSN: 2308-1120 (печатный), 2412-9844 (онлайн).
- Журнал "Каучук и резина". ISSN: 0022-9466.
- Журнал "Combustion and Flame". ISSN: 0010-2180.

- Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.
- Журнал "Propellants, Explosives and Pyrotechnics". ISSN: 1521-4087.
- Журнал "Journal of Propulsion and Power". ISSN: 0748-4658.
- Журнал "Thermochimica Acta". ISSN: 0059-6031.
- Журнал "International Polymer Science and Technology". ISSN: 1478-2405.
- Журнал "Mendeleev Communications". ISSN: 0959-9436.
- Журнал "Materials Chemistry and Physics". ISSN: 0254-0584.
- Журнал "Journal of Organometallic Chemistry". ISSN:0022-328X.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15 (общее число слайдов – 202);
- макеты боеприпасов и метательных зарядов – более 40;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.05.2020).
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- электронная почта;
- сервисы хранения файлов (Яндекс.Диск, Google Диск);
- система удалённой конференц-связи Zoom (<https://zoom.us/>).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. При обучении по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его практической работы при освоении дисциплины.

Учебная дисциплина «Преддипломная» включает 1 раздел, который имеет определенную логическую завершенность.

Преддипломная практика – научно-исследовательская работа начинается с выбора темы, постановки целей и задач исследования, составления программы исследования. Структуру и краткое содержание основных разделов работы планирует руководитель НИР. Контроль за выполнением плана работы осуществляется руководителем и на контрольных точках.

Обучающийся на основании изучения научно-технической литературы формулирует цель и задачи исследования. При составлении литературного обзора по теме исследования следует пользоваться информацией, в том числе и из периодических источников.

Выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования обучающийся выбирает самостоятельно и обсуждает с руководителем НИР.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов обучающийся проводит самостоятельно.

Изучение материала заканчивается контролем его освоения в форме устного опроса. Результаты выполнения оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Всего предусмотрено 4 контрольных опроса. Максимальная оценка за каждый контрольный опрос составляет 25 баллов.

Учебная дисциплина «Преддипломная практика – научно-исследовательская работа» предусматривает подготовку и написание отчета по самостоятельно выполненной научной работе по выбранной теме. В отчет включаются сведения для составления литературного обзора по теме НИР, а также полученные в ходе научно-исследовательской работы систематизированные экспериментальные данные. Целью выполнения научного исследования и подготовки отчета и презентации является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области химической технологии энергонасыщенных материалов, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке отчета обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт выполнения научных экспериментов с привлечением различных методов исследования, изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных отчетов.

При оформлении отчета о научном исследовании следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за контрольные опросы. Максимальная оценка текущей работы в семестре

составляет 100 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

10.2. При обучении по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. При реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, руководящих преддипломной практикой, является выработка у обучающихся навыков выполнения научно-исследовательской работы и обобщения и обработки полученных результатов.

Научный руководитель преддипломной практики:

- совместно с обучающимся составляет программу научно-исследовательской работы и устанавливает календарные сроки ее проведения;
- согласовывает график проведения научно-исследовательской работы и осуществляет систематический контроль за ходом ее выполнения;
- рекомендует ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах;
- оказывает помощь по вопросам, связанным с прохождением научно-исследовательской работы и оформлением отчета;
- участвует в заседании кафедры по защите студентами преддипломной практики.

Выдавая задание с указанием темы научного исследования, направленного на решение конкретных научных задач по получению энергонасыщенных материалов и изучению их свойств, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- соблюдению мер техники безопасности при выполнении НИР с учетом работы с веществами повышенной опасности;
- постановке цели и определению задач исследования;
- выбору методов исследования для решения конкретных научных задач.

Необходимо обратить внимание на составление программы исследования и содержание основных разделов отчета о выполнении научно-исследовательской работы. Помочь обучающимся сформулировать цель и задачи исследования.

Следует уделить особое внимание анализу, интерпретации и обобщению результатов исследования; формулированию выводов по работе.

11.2. При реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн лекции и консультации; текущий контроль в режиме опроса и написания контрольных работ.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объёме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		<p>пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>
4	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>

5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1- 2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
6	Научно- электронная библиотека «eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
7	Справочно- правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

8	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – https://znanium.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>

17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт http://link.springer.com/</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ - Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база

			<p>данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com</p>
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.</p>	<p>SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.</p>
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.</p>	<p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).</p>

		<p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)
[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)
[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)
[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)
[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)
[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)
[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
 - Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
 - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Учебная научно-исследовательская работа» проводятся в научных лабораториях кафедры ХТВМС РХТУ им. Д.И. Менделеева или других профильных организаций (ИОХ РАН, ИХФ РАН, ФЦДТ «СОЮЗ», и др.).

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Для выполнения научно-исследовательской работы используется оборудование, приборы и экспериментальные установки кафедры:

- приборы постоянного давления различного объема для определения скорости горения и температурного профиля в волне горения при давлении до 220 атм, давление создается компрессорами; приборы для определения скорости горения при давлении ниже атмосферного; манометрическая бомба для определения скорости горения при давлении до 4000-5000 атм.

Для изучения ЭМ в широком температурном интервале имеется морозильная камера (до -60°C) и множество термостатов, настроенных на различные температуры (до 210°C). Калориметрические установки для определения теплоты взрывчатого превращения.

Определение огнетушащей способности композиций проводится в разработанной на факультете установке, в соответствии с европейскими методиками испытания.

Для переработки топливных масс имеются лабораторные вальцы, ручные гидравлические прессы для глухого прессования ЭМ и гидравлический пресс с дистанционным управлением для проходного прессования ЭМ.

Изучение термической стабильности возможно манометрическим методом в манометрах Бурдона и калориметрическими методами с использованием приборов Mettler Toledo (ДСК и ТГА).

Изучение чувствительности ЭМ к различным внешним воздействиям: копры К-44-II и К-44-I для определения чувствительности к удару; копер К-44-III для определения чувствительности к трению.

Для изготовления полимерных композитов используется смеситель СЛ-4. Определение технологических и механических характеристик полимерных композиций (наполненных и ненаполненных) проводится на разрывных машинах, приборе Журкова, уникальной установке СМПП-РХТУ, определение вязкости проводится на вискозиметрах Геплера. Совместимость полимера с пластификатором изучается при помощи интерференционного микрометода.

Использование методов электронной сканирующей микроскопии для изучения структуры образцов пороха, а также поверхности образцов, погашенных методами теплоотвода в подложку и сбросом давления.

- вытяжные шкафы, химические столы, лабораторная посуда, защитные маски, сушильные шкафы КВС-100-250, аквадистиллятор ДЭ-4-2М, установки для титрования, термостаты, верхнеприводные и магнитные мешалки, химические реактивы, морозильная камера «Стинол».

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия при выполнении научно-исследовательских работ не используются.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по дисциплине, справочные материалы, факультетская спецбиблиотека книжных изданий, журналов и диссертационных работ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Proffessional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)
4.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ (Программный комплекс "REAL").	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Научно-исследовательская работа</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы организации и методологию научных исследований; - современные научные концепции в области энергонасыщенных материалов; - структуру и методы управления современным производством энергонасыщенных материалов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - - работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом; - обрабатывать, анализировать полученные экспериментальные данные; - оформлять результаты научных исследований; - использовать полученные теоретические знания для проектирования технологических линий производств энергонасыщенных материалов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций; - методами проектирования основных и вспомогательных цехов производства энергонасыщенных материалов, способами расчета технологического оборудования. 	<p>Оценка за контрольные опросы №1-4 (11 семестр)</p>

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
"Преддипломная практика"
основной образовательной программы
18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
(Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"
(Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	пр. ректора № 163-А от 16 марта 2020 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «_» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ:
ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ
ПОДГОТОВКУ К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена:

д.т.н., заведующим кафедрой химии и технологии высокомолекулярных соединений
А.П. Денисюком,
ассистентом кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений
В.А. Сизовым.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений РХТУ им. Д.И. Менделеева 18 июня 2020 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи государственной итоговой аттестации	4
2.	Требования к результатам государственной итоговой аттестации	5
3.	Объём государственной итоговой аттестации и виды учебной работы	8
4.	Содержание государственной итоговой аттестации	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения основной образовательной программы	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения основной образовательной программы	12
8.1.	Примерная тематика выпускных квалификационных работ	12
8.2.	Текущий контроль выпускной квалификационной работы	13
8.3.	Итоговый контроль освоения основной образовательной программы	13
9.	Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации	15
9.1.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.2.	Средства обеспечения освоения государственной итоговой аттестации	15
10.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	16
11.	Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации	25
11.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	25
11.2.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	25
11.3.	Перечень лицензионного программного обеспечения	25
12.	Требования к оценке качества освоения программы государственной итоговой аттестации	26
13.	Особенности проведения государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с Законом РФ "Об образовании" государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программам высшего образования, в том числе по программам специалитета, является заключительным и обязательным этапом оценки содержания и качества освоения студентами основной образовательной программы по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив").

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив").

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для подготовки инженеров по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") и рекомендациями методической комиссии.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты относится к базовой части образовательной программы и завершается присвоением квалификации "Инженер". Успешное прохождение государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты обучающихся по программе специалитета проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) в 11 семестре.

Защита ВКР предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химической технологии энергонасыщенных материалов и изделий, в том числе химической технологии полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив.

Цель государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив").

Задачи государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К государственной итоговой аттестации: защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (ГИА), допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив").

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями**:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах профессиональной деятельности (ОК-5);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);
- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

производственно-технологическая деятельность:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

- способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2);

- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);

- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);

- способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);

- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);

- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);

- способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);

экспертная деятельность:

- готовностью в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18).

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать **профессионально-специализированными компетенциями**, соответствующими специализации программы специалитета – специализации № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив":

- способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);

- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);

- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);

- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сформированность указанных выше компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности. Студент должен:

знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области энергонасыщенных материалов;
- методы синтеза и исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов;
- современные научные тенденции развития энергонасыщенных материалов;
- основные технологические процессы эффективного и безопасного получения энергонасыщенных материалов и изделий;

уметь:

- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования с использованием современных приборов, анализировать и интерпретировать полученные результаты, подготавливать отчеты и публикации о результатах исследований;
- осуществлять поиск и анализ научно-технической информации в области энергонасыщенных материалов и изделий с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований;
- применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий;

владеть:

- методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; современными методами исследования и анализа энергонасыщенных материалов;
- навыками проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения;
- навыками выполнения инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений.

3. ОБЪЁМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, в форме защиты ВКР проходит в 11 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 11 семестре (6 курс обучения) в объёме 324 академических часов (9 ЗЕ).

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	9	324
Контактная работа (КР):	–	–
Самостоятельная работа (СР):	9	324
Контактная работа – итоговая аттестация	0,02	0,67
Выполнение, написание и оформление ВКР	8,98	323,33
Вид контроля:	Защита ВКР	

Виды учебной работы	В зачёт. единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	9	243
Контактная работа (КР):	–	–
Самостоятельная работа (СР):	9	243
Контактная работа – итоговая аттестация	0,02	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР	8,98	242,5
Вид контроля:	Защита ВКР	

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, проходит в 11 семестре на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация инженеров: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации "Инженер".

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки специалитета. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК в соответствии с локальными нормативными и распорядительными актами университета, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);

задание на выполнение ВКР;

отзыв руководителя ВКР;
 рецензия на ВКР;
 презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;
 доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации инженера принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№	В результате освоения выпускной квалификационной работы обучающийся должен:	Защита ВКР
	<i>Знать:</i>	
1	– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области энергонасыщенных материалов;	+
2	– методы синтеза и исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов;	+
3	– современные научные тенденции развития энергонасыщенных материалов;	+
4	– основные технологические процессы эффективного и безопасного получения энергонасыщенных материалов и изделий.	+
	<i>Уметь:</i>	
5	– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования с использованием современных приборов, анализировать и интерпретировать полученные результаты, подготавливать отчеты и публикации о результатах исследований;	+
6	– осуществлять поиск и анализ научно-технической информации в области энергонасыщенных материалов и изделий с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований;	+
7	– применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий.	+
	<i>Владеть:</i>	
8	– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;	+

9	– навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; современными методами исследования и анализа энергонасыщенных материалов;	+
10	– навыками проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения;	+
11	– навыками выполнения инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений.	+
Обладать компетенциями:		
общекультурными:		
12.	- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);	+
13.	- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2);	+
14.	- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);	+
15.	- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);	+
16.	- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах профессиональной деятельности (ОК-5);	+
17.	- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);	+
18.	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);	+
19.	- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);	+
20.	- способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).	+
общепрофессиональными:		
21.	- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+
22.	- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);	+
23.	- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);	+
24.	- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);	+
25.	- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).	+

	профессиональными:	
26.	- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);	+
27.	- способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования (ПК-2);	+
28.	- способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте (ПК-3);	+
29.	- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);	+
30.	- способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5);	+
31.	- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10);	+
32.	- способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-11);	+
33.	- способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12);	+
34.	- способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-13);	+
35.	- готовностью в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий (ПК-18).	+
	профессионально-специализированными:	
36.	- способностью управлять технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, а также отдельных компонентов, прогнозировать и регулировать их эксплуатационные свойства, определять параметры технологических процессов их получения (ПСК-2.1);	+
37.	- способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения (ПСК-2.2);	+
38.	- готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов порохов и твердых ракетных топлив (ПСК-2.3);	+
39.	- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе (ПСК-2.4).	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки инженеров по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, проведение практических и лабораторных занятий не предполагает.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом подготовки инженеров по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив") Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, предполагает 324 акад. часа самостоятельной работы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

8.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Исследование физико-химических свойств новых компонентов энергетических материалов;
2. Исследование характеристик пожаротушащих топлив;
3. Оптимизация характеристик пожаротушащих составов;
4. Исследование влияния рецептурных особенностей на реологические характеристики твердого горючего;
5. Исследование влияния рецептурных особенностей на комплекс физико-механических характеристик твердого топлива;
6. Влияние условий термического старения на эксплуатационные свойства сшитых фторопластов;
7. Исследование термодинамической устойчивости связующих на основе низкомолекулярных каучуков с пластификаторами для энергетических материалов с широким температурным диапазоном эксплуатации ($\pm 50^\circ\text{C}$);
8. Влияние состава пороха на параметры волны его горения;
9. Изучение влияния катализаторов горения на термическое разложение энергетических материалов;
10. Изучение закономерностей горения смесевых топлив при высоких давлениях;
11. Изучение влияния повышенных температур на эксплуатационные характеристики составов;
12. Влияние химического строения эластомеров на их термодинамическую совместимость с пластификаторами;
13. Разработка отечественных негорючих полимерных композиций для кабельной техники;
14. Оптимизация технологических и эксплуатационных параметров пожаротушащих композиций методом проходного прессования;
15. Влияние катализаторов на закономерности горения низкотемпературных порохов;

16. Изучение состава продуктов, выделяющихся при термостатировании композиций;
17. Изучение термической устойчивости топлив;
18. Исследование физико-химических свойств новых пластификаторов;
19. Регулирование параметров горения топлив;
20. Влияние природы наполнителя на свойства модифицированных полимерных композиций;
21. Структурирование энергетических материалов нанокompонентами.

8.2. Текущий контроль выполнения выпускной квалификационной работы

Текущий контроль выполнения ВКР осуществляется в три этапа и проводится в форме собеседования преподавателя и студента.

На 1-ой контрольной точке преподаватель оценивает выполнение план-графика работы, понимание студентом цели и задач исследования, содержание аналитического обзора научно-технической литературы по теме ВКР.

На 2-ой контрольной точке студент представляет аналитический обзор, результаты экспериментальной научной работы (или технологические расчеты), в случае отставания от графика выполнения работы преподаватель указывает на возможности их ликвидации.

На 3-ей контрольной точке студент представляет практически законченную и оформленную работу и проект презентации. Назначается внешний рецензент, составляется график защит ВКР и работа (или ее часть) передаются на проверку на объем заимствования.

8.3. Итоговый контроль освоения образовательной программы

Итоговым контролем освоения образовательной программы является проверка сформированности компетенций выпускника, проводимая на защите ВКР. Особенности защиты ВКР обучающимся, не явившимся на заседание ГЭК, регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, утвержденным решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол №9.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

Критерии для оценки выпускной квалификационной работы

Оценка "***отлично***" выставляется за ВКР при следующих условиях:

- постановка проблемы во введении соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО, носит комплексный характер и включает в себя обоснование актуальности, научной и практической значимости темы, формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы;
- содержание и структура исследования соответствуют поставленным цели и задачам;
- изложение материала носит проблемно-аналитический характер, отличается логичностью и смысловой завершенностью;
- промежуточные и итоговые выводы работы соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- соблюдены требования к стилю и оформлению научных работ;

– публичная защита ВКР показала уверенное владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения;

– все текстовые заимствования оформлены достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка "*хорошо*" выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение включает все необходимые компоненты постановки проблемы, в том числе формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы. Обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не вполне соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО;

– содержание и структура работы в целом соответствуют поставленным цели и задачам;

– изложение материала не всегда носит проблемно-аналитический характер;

– промежуточные и итоговые выводы работы в целом соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– соблюдены основные требования к оформлению научных работ;

– публичная защита выпускной квалификационной работы показала достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения;

– текстовые заимствования, как правило, оформлены достоверными ссылками, объем текстовых заимствований в целом соответствует специфике исследовательских задач.

Оценка "*удовлетворительно*" выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение включает основные компоненты постановки проблемы, однако в формулировках цели и задач исследования, его объекта и предмета допущены погрешности, обзор использованных источников и литературы носит формальный характер, обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО;

– содержание и структура работы не полностью соответствуют поставленным задачам исследования;

– изложение материала носит описательный характер, список цитируемых источников не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи;

– выводы работы не полностью соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– нарушен ряд основных требований к оформлению научных работ;

– в ходе публичной защиты проявилось неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы;

– значительная часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований лишь отчасти соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка "*неудовлетворительно*" выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение работы не имеет логичной структуры и не выполняет функцию постановки проблемы исследования;

– содержание и структура работы в основном не соответствует теме, цели и задачам исследования;

– работа носит реферативный характер, список цитируемых источников является недостаточным для решения поставленных задач;

– выводы работы не соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

- не соблюдены требования к оформлению научных работ;
- в ходе публичной защиты выпускной квалификационной работы проявилось неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию; большая часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, текстовые заимствования составляют большой объем работы и преимущественно являются результатом использования нескольких научных и учебных изданий.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал "Физика горения и взрыва". ISSN: 0430-6228.
- Журнал "Горение и взрыв". ISSN: 2305-9117.
- Журнал "Химическая физика". ISSN: 0207-401X.
- Журнал "Боеприпасы. XXI век". ISSN: 2073-6649.
- Журнал "Боеприпасы и спецхимия". ISSN: 1995-154X.
- Журнал "Известия Академии наук. Серия химическая" ISSN 0002-3353.
- Журнал "Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы". ISSN: 1999-6500.
- Журнал "Успехи в химии и химической технологии". ISSN: 1506-2017.
- Журнал "Пластические массы". ISSN: 0554-2901.
- Журнал "Высокомолекулярные соединения". ISSN: 2308-1120 (печатный), 2412-9844 (онлайн).
- Журнал "Каучук и резина". ISSN: 0022-9466.
- Журнал "Combustion and Flame". ISSN: 0010-2180.
- Журнал "Central European Journal of Energetic Materials". ISSN: 1733-7178.
- Журнал "Propellants, Explosives and Pyrotechnics". ISSN: 1521-4087.
- Журнал "Journal of Propulsion and Power". ISSN: 0748-4658.
- Журнал "Thermochimica Acta". ISSN: 0059-6031.
- Журнал "International Polymer Science and Technology". ISSN: 1478-2405.
- Журнал "Mendeleev Communications". ISSN: 0959-9436.
- Журнал "Materials Chemistry and Physics". ISSN: 0254-0584.
- Журнал "Journal of Organometallic Chemistry". ISSN: 0022-328X.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://elibrary.ru>
- <http://lib.muctr.ru>
- <http://scholar.google.com>

9.2. Средства обеспечения государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс] –

Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2020).

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/94/91/6/67> (дата обращения: 15.05.2020).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2020).

4. «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации» по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28 июня 2017 года, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_gia_3.pdf/ (дата обращения: 15.05.2020).

5. Положение о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28 июня 2017 года, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://old.muctr.ru/univsubs/edudept/pologenie_VKR.pdf (дата обращения: 15.05.2020).

При освоении дисциплины обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

7. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

8. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2020).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" (специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов

и твёрдых ракетных топлив").

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г. Сумма договора- 30 994-52 Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"- изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент)- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15 » марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00 С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

6.	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p>
7.	Справочно-правовая система «Консультант+»,	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8.	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

9.	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17 » марта 2020 г. по « 16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
11.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12.	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность сторонняя-ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета

	<p>от «17» февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	
--	--	--

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области

естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

11.1. Оборудование, необходимое для государственной итоговой аттестации

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) и учебной мебелью.

11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD (DVD) и программными средствами; проекторы и экраны.

11.3. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian)	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Program, соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	4	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	4	Бессрочная
3.	OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)
4.	Программный комплекс "REAL for Windows" для компьютерного моделирования сложных химических равновесий при высоком давлении и температуре, компьютеризированный справочник "ASTD for Windows" термодинамических свойств химических веществ и база данных "CompBase" энтальпий образования химических веществ.	Лицензионное соглашение № 00001. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2015614083 от 6.04.2015 г.	3	Бессрочная
3.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020	Не ограничено, лимит проверок 6000	19.05.2021

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.1 Выполнение научных исследований.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области энергонасыщенных материалов; - методы синтеза и исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов; - современные научные тенденции развития энергонасыщенных материалов; - основные технологические процессы эффективного и безопасного получения энергонасыщенных материалов и изделий. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования с использованием современных приборов, анализировать и интерпретировать полученные результаты, подготавливать отчеты и публикации о результатах исследований; – осуществлять поиск и анализ научно-технической информации в области энергонасыщенных материалов и изделий с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований; – применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий; 	<p>Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований (11 семестр)</p> <p>Оценка на ГИА.</p>

	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы; – навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; современными методами исследования и анализа энергонасыщенных материалов; – навыками проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения; – навыками выполнения инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений. 	
<p>Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.2 Подготовка научного доклада и презентации.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области энергонасыщенных материалов; - методы синтеза и исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов; - современные научные тенденции развития энергонасыщенных материалов; - основные технологические процессы эффективного и безопасного получения энергонасыщенных материалов и изделий. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования с использованием современных приборов, анализировать и интерпретировать полученные 	<p>Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований (11 семестр) Оценка на ГИА.</p>

	<p>результаты, подготавливать отчеты и публикации о результатах исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск и анализ научно-технической информации в области энергонасыщенных материалов и изделий с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований; – применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы; – навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; современными методами исследования и анализа энергонасыщенных материалов; – навыками проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения; – навыками выполнения инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений. 	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе
"Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной
работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты"
основной образовательной программы

18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий"
 (Код и наименование специальности)

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твердых ракетных топлив"
 (Наименование ООП)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание изменения/дополнения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от 30 августа 2019 г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от 30 сентября 2019 г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от " _ " _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от " _ " _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от " _ " _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена кафедрой Техносферной безопасности

д.т.н., проф. Акининым Н.И.,

д.т.н., проф. Васиным А.Я.,

к.т.н., доц. Чернецкой М.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Техносферной безопасности, протокол № 22, от « 17 » июня 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6. Практические и лабораторные занятия	8
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	8
6.2. Лабораторные занятия	8
7. Самостоятельная работа	8
8. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	9
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы	9
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	10
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	26
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	26
9.1. Рекомендуемая литература	26
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	27
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	27
10. Методические указания для обучающихся	28
11. Методические указания для преподавателей	29
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	29
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины	32
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	32
13.2. Учебно-наглядные пособия	32
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	32
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	32
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	32
14. Требования к оценке качества освоения программы	32
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой *Техносферной безопасности* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана (ФТД.В.01) и рассчитана на изучение в 1 семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучение имеет теоретическую и практическую подготовку в области основ безопасности жизнедеятельности.

Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

Основной задачей дисциплины является формирование умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

Курс «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» читается в рамках факультатива в 1 семестре и заканчивается зачетом.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** при подготовке специалистов по направлению подготовки 18.05.01 **«Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»** специализация подготовки – **«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»**, направлено на приобретение следующих компетенций – ОК- 9; ОПК- 6.

ОК – 9 – Использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

ОПК – 6 – Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;

– меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;

– способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

уметь:

– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;

– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);

– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

владеть:

– приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);

– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины	1	36
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,44	16
Лекции	0,44	16
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	0,56	20

Контактная самостоятельная работа	0,56	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19,8
Вид итогового контроля:	зачет	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины	1	27
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,44	12
Лекции	0,44	12
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	0,56	15
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		14,85
Вид итогового контроля:	зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов		
		Всего	Лекции	Сам. работа
1	Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС	2	1	1
2	Раздел 1. Опасности природного характера	4	2	2
3	Раздел 2. Опасности техногенного характера	4	2	2
4	Раздел 3. Опасности военного характера	4	2	2
5	Раздел 4. Пожарная безопасность	4	2	2
6	Раздел 5. Комплекс мероприятий защиты	8	3	5
6.1	Оповещение и информация населения об опасности	2	1	1
6.2	Средства индивидуальной защиты	3	1	2
6.3	Средства коллективной защиты	3	1	2
7	Раздел 6 Оказание первой медицинской помощи	6	2	4

8	Раздел 7 Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации	4	2	2
	ИТОГО	36	16	20
	Зачет	–	–	–
	ИТОГО	36	16	20

№ п/п	Раздел дисциплины	Астроном. часов		
		Всего	Лекции	Сам. работа
1	Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС	1,5	0,75	0,75
2	Раздел 1. Опасности природного характера	3	1,5	1,5
3	Раздел 2. Опасности техногенного характера	3	1,5	1,5
4	Раздел 3. Опасности военного характера	3	1,5	1,5
5	Раздел 4. Пожарная безопасность	3	1,5	1,5
6	Раздел 5. Комплекс мероприятий защиты	6	2,25	3,75
6.1	Оповещение и информация населения об опасности	1,5	0,75	0,75
6.2	Средства индивидуальной защиты	2,25	0,75	1,5
6.3	Средства коллективной защиты	2,25	0,75	1,5
7	Раздел 6 Оказание первой медицинской помощи	4,5	1,5	3
8	Раздел 7 Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации	3	1,5	1,5
	ИТОГО	27	12	15
	Зачет	–	–	–
	ИТОГО	27	12	15

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Опасности природного характера. Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

2. Опасности техногенного характера. Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

3. Опасности военного характера. Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

4. Пожарная безопасность. Классификация пожаров. Локализация и тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения (огнетушители ОП - 8, ОУ-2, ОВП-5) и правила пользования ими. Причины возникновения пожаров в жилых зданиях и на производстве.

5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты .

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

6. Реанимационные мероприятия. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, переломах, заражениях; освобождения из под завалов. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров. Медицинская сортировка пораженных в местах катастроф.

7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации. Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения

территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п.п.	Параметры компетенций	Разделы дисциплины						
		1	2	3	4	5	6	7
1	<i>знать:</i>							
1.1	- характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;	+	+	+	+		+	
1.2	- основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;	+	+	+				
1.3	- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;	+	+	+	+			
1.4	- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.	+	+	+	+	+	+	+
2	<i>уметь:</i>							
2.1	- использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;					+	+	+
2.2	- применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);				+			+
2.3	- оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.						+	
3	<i>владеть:</i>							
3.1	- приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);					+		+
3.2	- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях	+	+	+	+		+	+
4	<i>компетенции</i>							
4.1	- использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);						+	
4.2	- владеть основными методами защиты	+	+					+

производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).							
---	--	--	--	--	--	--	--

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объёме 20 ч в семестр. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня.
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалам лекционного курса.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучения дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Примерный перечень тем самостоятельного изучения

1. Обязанности населения в области гражданской защиты от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

2. Безопасность людей от стихийных бедствий, пожаров, аварий и катастроф.
3. Безопасность людей на транспорте.
4. Защита органов дыхания человека в экстремальных условиях чрезвычайной ситуации.
5. Использование первичных средств пожаротушения в домашних условиях (в здании, в автомобиле, на отдыхе в лесу).
6. Приемы наложения бинтовых повязок (с использованием ППИ-1) на различные места тела при оказании самопомощи.
7. Оказание первой медицинской помощи при отравлениях в домашних условиях.
8. Приемы защиты человека во время землетрясения при нахождении в различных местах (дома, на улице, в лесу, в районе водной преграды).
9. Способы защиты человека во время наводнения при его нахождении в различных местах (дома, на улице, на открытой местности, оказавшемуся в воде). Простейшие плавающие средства самоспасения.
10. Правила поведения человека во время грозы.
11. Лесной пожар. Правила выхода человека из зоны лесного пожара.
12. Аварии на Чернобыльской АЭС, «Фукусима-1». Их последствия и уроки для гражданского населения по защите от радиации.
13. Допустимые степени зараженности радиоактивными веществами продуктов питания.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Обязательная реферативно–аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 100 баллов, по 50 баллов за каждую.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

**В работу включены вопросы по введению и разделам 1,2,3.
Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 25
вопросов по 2 балла за вопрос.**

1. Ситуация, сложившаяся на определённой территории, акватории вследствие аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, сопровождающаяся нарушением условий жизнедеятельности людей, ущербом для окружающей среды, человеческими жертвами называется:

- 1) чрезвычайным положением;
- 2) чрезвычайной ситуацией;
- 3) особым режимом;
- 4) гуманитарной катастрофой.

2. В каком законе Российской Федерации определены права и обязанности граждан России в области защиты от чрезвычайных ситуаций:

- 1) «О безопасности»
- 2) «Об обороне»
- 3) «О защите населения и территорий от ЧС природного техногенного характера»
- 4) «О гражданской обороне».

3. В каком законе Российской Федерации определены задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления.

- 1) «О безопасности».
- 2) «О гражданской обороне».
- 3) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
- 4) «О пожарной безопасности».

4. Какой орган управления РФ осуществляет координацию деятельности государственных и местных органов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций?

- 1) Министерство финансов РФ,
- 2) Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России),
- 3) Министерство здравоохранения РФ,
- 4) Министерство внутренних дел РФ.

5. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях относятся:

- 1) соблюдения правил дорожного движения;
- 2) эвакуация;
- 3) соблюдение требований охраны труда;
- 4) ограничения выбросов в атмосферу вредных веществ;
- 5) страхование.

6. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях не подлежит:

- 1) государственная стандартизация по вопросам безопасности;
- 2) биологическая защита;
- 3) радиационный и химический защиту;
- 4) международное сотрудничество в сфере гражданской защиты;
- 5) эвакуационные мероприятия.

7. Какой из названных средств НЕ относится к средствам оповещения при возникновении или угрозе возникновения ЧС?

- 1) радио;
- 2) электронные средства связи;
- 3) телевидение;
- 4) сети проводного радиовещания;
- 5) газеты.

8. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?

- 1) противэпидемическая комиссия;
- 2) бюджетная комиссия;
- 3) пост метеорологического наблюдения;
- 4) комиссия по вопросам торговли и общественного питания;
- 5) эвакуационная комиссия.

9. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?

- 1) сборный эвакуационный пункт;
- 2) пункт общественного питания;
- 3) пункт сбора информации о нарушениях на транспорте;
- 4) медицинский пункт;
- 5) пункт технического обслуживания автомобилей.

10. Какое из названных формирований НЕ относится к эвакуационным органам?

- 1) эвакуационная комиссия;
- 2) государственная инспекция гражданской защиты;
- 3) пункт посадки;
- 4) сборный эвакуационный пункт;
- 5) приемный эвакуационный пункт.

11. Наиболее распространённым опасным явлением природного характера в РФ является:

- 1) землетрясение;
- 2) шторм, ураган;
- 3) наводнение;
- 4) извержение вулкана.

12. Какое опасное природное явление в настоящий момент приносит наибольший экономический ущерб?

- 1) извержение вулкана;
- 2) цунами;
- 3) природные пожары;
- 4) землетрясение.

13. Землетрясения, извержения вулканов относятся к природным опасностям:

- 1) геофизического характера;
- 2) геологического характера;
- 3) экзогенным геологическим явлениям;
- 4) подземного характера.

14. Оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины относятся к природным опасностям:

- 1) геофизического характера;
- 2) геологического характера;
- 3) экзогенным геологическим явлениям;
- 4) подземного характера.

15. Наводнения, половодье, дождевые паводки относятся к природным опасностям:

- 1) гидрогеологического характера;
- 2) гидрологического характера;
- 3) морским опасным явлениям;
- 4) метеорологическим опасным явлениям

16. Ливневые осадки, град, молнии, сильные порывы ветра характерны для:

- 1) метеорологических природных опасностей;
- 2) штормов, тайфунов, ураганов;
- 3) дождей, гроз;
- 4) климатических опасностей.

17. Тайфун – опасное природное явление, характерное для:

- 1) Российской Федерации;
- 2) Австралии;
- 3) Южноамериканского континента;
- 4) Северо-западной части Тихоокеанского региона.

18. Какому опасному природному явлению дают название в виде имени?

- 1) цунами;
- 2) тайфуну, урагану;
- 3) наводнению;
- 4) извержению вулкана.

19. Причина возникновения цунами:

- 1) сильное волнение, ветровой нагон;
- 2) землетрясение в океане;
- 3) сезонное колебание уровня океана;
- 4) сильные осадки.

20. Для выдающихся наводнений характерно, что они:

- 1) наносят незначительный ущерб;
- 2) приводят к эвакуации сотней тысяч населения, требуют участия всего мирового сообщества;
- 3) приводят к необходимости массовой эвакуации населения и материальных ценностей;
- 4) приводят к частичной эвакуации людей

21. Вулканы, об извержениях которых существуют исторические данные являются:

- 1) действующими;
- 2) уснувшими;
- 3) потухшими;
- 4) законсервированными.

22. Укажите возможные причины землетрясений:

- 1) тектонические процессы;
- 2) извержения вулканов;
- 3) обвалы, осыпи;
- 4) цунами;
- 5) наводнения.

23. Интенсивность землетрясения зависит от следующих факторов:

- 1) магнитуды;
- 2) глубины очага;
- 3) площади разрушений;
- 4) количества жертв.

24. Магнитуда землетрясения является:

- 1) логарифмической величиной;
- 2) среднеарифметической величиной;
- 3) среднестатистической величиной;
- 4) абсолютной величиной.

25. Магнитуда землетрясения оценивается:

- 1) в градусах;
- 2) в метрах;
- 3) в баллах;
- 4) в экономическом ущербе.

26. Процесс выброса на земную поверхность раскалённых обломков, пепла, излияние магмы, которая на поверхности становится лавой, называется:

- 1) землетрясением;
- 2) природным пожаром;
- 3) извержением вулкана;

27. Неконтролируемый процесс горения вне специального очага, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства называется:

- 1) извержение вулкана;
- 2) пал травы;
- 3) пожар;
- 4) возгорание

28. Наиболее часто в настоящий момент пожары возникают:

- 1) в природе;
- 2) в бытовом секторе;
- 3) в промышленности;
- 4) в результате военных действий.

29. Длительный период устойчивой погоды с высокими температурами воздуха и малым количеством осадков (дождя), в результате чего снижаются влагозапасы почвы и возникает угнетение и гибель культурных растений называется:

- 1) засухой;
- 2) сезонными изменениями;
- 3) суховеем;
- 4) неурожаем.

30. Понижения температуры ниже 0 °С в приземном слое воздуха или на почве вечером или ночью при положительной температуре днем называются:

- 1) морозами;
- 2) заморозками;
- 3) похолоданием;
- 4) инеем.

31. Лед на дорогах, который образуется после оттепели или дождя при внезапном похолодании называется:

- 1) гололёдом;
- 2) гололедицей;
- 3) заморозками;
- 4) похолоданием.

32. Слой плотного льда, нарастающего на предметах при выпадении переохлажденного дождя или мороси, при тумане и перемещении низких слоистых облаков при отрицательной температуре воздуха у поверхности Земли, близкой к 0°С, называется:

- 1) гололёдом;

- 2) гололедицей;
- 3) заморозками;
- 4) похолоданием.

33. Промышленные взрывы, пожары на промышленных объектах, выбросы АХОВ на ХОО относятся к ЧС:

- 1) техногенного характера;
- 2) природного характера;
- 3) экологического характера;
- 4) социального характера.

34. Химически опасным объектом называют (выберите наиболее подходящий вариант):

- 1) объект, на котором обезвреживают боевые химические вещества;
- 2) очистные сооружения, станции водоподготовки;
- 3) химическое предприятие;
- 4) объект, на котором хранят, транспортируют, перерабатывают и получают опасные химические вещества.

35. Объект, при аварии на котором может возникнуть необходимость в эвакуации свыше 70 тыс. людей относится к (выберите наиболее подходящий вариант):

- 1) ХОО I степени опасности;
- 2) ХОО IV степени опасности;
- 3) ХОО с АХОВ;
- 4) химически опасному объекту.

36. Объект, при аварии на котором зона заражения не выходит за его границы или за границы его санитарно-защитной зоны относится к:

- 1) ХОО I степени опасности;
- 2) ХОО IV степени опасности;
- 3) ХОО с АХОВ;
- 4) химически опасному объекту.

37. Наиболее безопасным способом хранения АХОВ является:

- 1) способ хранения под давлением;
- 2) изотермический способ

38. При авариях на ХОО токсичные вещества попадают в организм человека:

- 1) резорбтивно;
- 2) перорально;
- 3) ингаляционно.

39. Укажите состояние, при котором авария на ХОО касается максимального количества людей:

- 1) дискомфортное состояние, при котором обнаруживаются начальные проявления токсического действия;
- 2) состояние, не позволяющее выполнять возложенные на человека обязанности (эффект выведения из строя);
- 3) состояние, приводящее к летальному исходу (летальный эффект)

40. Количество вещества (мг·мин/м³ или мг·мин /л), вызывающая определённый токсический эффект называется:

- 1) предельно допустимой концентрацией;
- 2) токсической концентрацией;
- 3) токсической дозой (токсодозой);
- 4) останавливающей токсодозой.

41. Токсодоза измеряется в:

- 1) мг/кг;
- 2) мг/м³;
- 3) мг·мин/м³ или мг·мин /л;
- 4) мг/с.

42. Радиационная авария (катастрофа) может наступить вследствие (укажите все возможные причины):

- 1) выброса радиоактивных веществ;
- 2) неправильных действий персонала;
- 3) выхода из-под контроля источника радиоактивного излучения;
- 4) химического заражения местности.

43. Согласно классификации МАГАТЭ, функциональные отклонения или отклонения в управлении, которые не представляют какого-либо риска, но указывают на недостатки в обеспечении безопасности на АЭС относятся к:

- 1) серьёзному происшествию ;
- 2) незначительному происшествию;
- 3) происшествию средней тяжести;
- 4) локальной аварии.

44. Согласно классификации МАГАТЭ существует

- 1) три уровня происшествий на АЭС;
- 2) пять классов происшествий на АЭС;
- 3) шесть уровней происшествий на АЭС и седьмой уровень – глобальная авария, затрагивающая значительные территории и население многих стран.

45. Излучение любого вида, взаимодействие которого со средой приводит к образованию электрических зарядов различных знаков называется:

- 1) проникающей радиацией;
- 2) корпускулярным излучением;

- 3) ионизирующим излучением;
- 4) облучением.

46. Количество энергии ионизирующего излучения, поглощенное единицей массы облучаемого тела (тканями организма) называется:

- 1) эффективная эквивалентная доза ;
- 2) средняя годовая эффективная доз;
- 3) поглощенная доза;
- 4) эквивалентная доза.

47. Поглощенная доза в организме или ткани, умноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного вида излучения называется:

- 1) эффективная эквивалентная доза ;
- 2) средняя годовая эффективная доз;
- 3) поглощенная доза;
- 4) эквивалентная доза.

48. Сумма произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты называется:

- 1) эффективная эквивалентная доза ;
- 2) средняя годовая эффективная доз;
- 3) поглощенная доза;
- 4) эквивалентная доза.

49. Средняя годовая эффективная доза имеет размерность:

- 1) рентген;
- 2) зиверт;
- 3) бэр;
- 4) рад;

50. Боеприпасы, основанные на использовании внутриядерной энергии, мгновенно выделяющейся при ядерных превращениях некоторых химических элементов называются:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

51. Оружие, в котором используется энергия, выделяющаяся в результате деления ядер тяжелых элементов (урана, плутония и др.) называется:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

52. Оружие, использующее энергию, выделяющуюся при синтезе легких элементов (водорода, дейтерия, трития и др.) называется:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

53. Разновидность боеприпасов с термоядерным зарядом малой мощности, отличающимся повышенным выходом нейтронного излучения называется:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

54. Мощность ядерных боеприпасов измеряется:

- 1) тротильным эквивалентом;
- 2) избыточным давлением взрыва;
- 3) зоной поражения;
- 4) видом использованной энергии.

55. К поражающим факторам ядерного взрыва не относятся:

- 1) ударная волна;
- 2) световой импульс;
- 3) проникающая радиация;
- 4) радиоактивное заражение;
- 5) электромагнитный импульс;
- 6) химическое заражение;
- 7) отравление опасными химическими веществами.

56. Основным поражающим фактором ядерного взрыва является:

- 1) ударная волна;
- 2) световой импульс;
- 3) проникающая радиация;
- 4) радиоактивное заражение;
- 5) электромагнитный импульс.

57. Поражающий фактор ядерного взрыва, не оказывающий влияние на людей это:

- 1) ударная волна;
- 2) световой импульс;
- 3) проникающая радиация;
- 4) радиоактивное заражение;
- 5) электромагнитный импульс.

58. Боевые средства, поражающее действие которых основано на использовании токсических свойств отравляющих веществ называются:

- 1) отравляющими веществами;
- 2) токсичными веществами;

- 3) химическим оружием;
- 4) аварийно химически опасными веществами.

59. Сужение зрачков и затруднение дыхания, спазмы в желудке, рвота, судороги – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

60. Горечь и металлический привкус во рту, тошнота, головная боль, одышка, судороги – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

61. Покраснения и отек кожных покровов, а затем пузыри, которые через 2-3 дня лопаются, а на их месте появляются язвы, которые долго не заживают – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

62. Раздражение глаз, вызывающее слезотечение, головокружение, общая слабость – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

63. Нарушение функций вестибулярного аппарата, появление рвоты, в течение нескольких часов оцепенение, заторможенность речи, затем период галлюцинаций и возбуждения – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ психо-химического действия.

64. Химическое оружие, состоящее из относительно безвредных (малотоксичных) компонентов, которые при смешивании дают высокотоксичные ОВ относится к:

- 1) многокомпонентному оружию;
- 2) смесевому оружию;

3) бинарному оружию.

65. Бактерии, вирусы, грибки и вырабатываемые некоторыми бактериями яды (токсины) являются основой для:

- 1) бактериального оружия;
- 2) биологического оружия;
- 3) экологического оружия;
- 4) природного оружия.

66. Живые организмы (и инфекционные материалы, извлекаемые из них), которые способны размножаться в организме пораженных ими объектов называются:

- 1) биологическим оружием;
- 2) биологически опасными веществами;
- 3) патогенными микроорганизмами.

67. Зарин, зоман являются газами

- 1) нервно-паралитического действия;
- 2) общеядовитого действия;
- 3) кожно-нарывного действия;
- 4) удушающего действия.

68. Иприт - вещество

- 1) нервно-паралитического действия;
- 2) общеядовитого действия;
- 3) кожно-нарывного действия;
- 4) удушающего действия.

69. Си-Эс (CS), Си-Ар (CR) – химическое оружие:

- 1) нервно-паралитического действия;
- 2) раздражающего действия;
- 3) кожно-нарывного действия;
- 4) удушающего действия.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

В работу включены вопросы по разделам 4,5,6. Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 25 вопросов по 2 балла за вопрос

1. Какие действия проводят непосредственно при сердечно-легочной реанимации

- 1)- прекардиальный удар
- 2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
- 3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
- 4)- 30 толчков-надавливаний – два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).

5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

2. Какие действия проводят при вентиляции легких

- 1)- прекардиальный удар
- 2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
- 3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
- 4)- 30 толчков-надавливаний два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
- 5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

3. Какие действия проводят при определении клинической смерти

- 1- прекардиальный удар
- 2- проверку реакции зрачка на свет
- 3- вентиляция легких для проверки дыхания
- 4- определение наличия пульса
- 5- измерение давления и частоты пульса

4. Чем характеризуются и опасны рубленые раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

6. Чем характеризуются и опасны укушенные раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

7. Чем характеризуются и опасны ушибленные раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

8. Чем характеризуется венозное кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

9. Чем характеризуется артериальное кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

10. Чем характеризуется капиллярное кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

11. Чем характеризуется смешанное (паренхиматозное) кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

12. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке раны

- 1- удаление свободно лежащих инородных тел
- 2- удаление крупных инородных тел
- 3- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
- 4- наложение повязки
- 5- наложение жгута
- 6- охлаждение пораженного участка
- 7- обработка соответствующими мазями или порошками

13. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке ожога

- 1- удаление свободно лежащих инородных тел
- 2- удаление крупных инородных тел
- 3- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
- 4- наложение повязки
- 5- наложение жгута
- 6- охлаждение пораженного участка
- 7- обработка соответствующими мазями или порошками

14. В чем особенности наложения жгута или закрутки при длительном сдавливании

- 1- накладывается непосредственно вблизи раны
- 2- накладывается непосредственно на тело
- 3- фиксируется время наложения
- 4- можно удалить, если конечность не утратила подвижность
- 5- накладывается предварительно перед извлечением конечности

15. На какое время накладывают жгут в зимнее время

- 1- 15 мин
- 2- 45–60 мин
- 3- 1,5–2 часа
- 4- до момента доставки в медицинское учреждение

16. На какое время накладывают жгут в летнее время

- 1- 15 мин
- 2- 45–60 мин
- 3- 1,5–2 часа
- 4- до момента доставки в медицинское учреждение

17. Что делают при химических ожогах кислотами

- 1- промывают водой
- 2- накладывают повязку, пропитанную 5% раствором соды
- 3- накладывают повязку, пропитанную 2% раствором лимонной кислоты
- 4- охлаждают место ожога

18. Что делают при химических ожогах щелочами

- 1- промывают водой
- 2- накладывают повязку, пропитанную 5% раствором соды
- 3- накладывают повязку, пропитанную 2% раствором лимонной кислоты
- 4- охлаждают место ожога

19. Что надо делать при термических ожогах

- 1- обильно смазать место ожога жирными мазями или маслом
- 2- оросить место ожога водой или приложить холод
- 3- очистить зону ожога от обожженных тканей и пузырей
- 4- наложить сухую повязку

20. При отравлении угарным газом следует

- 1- провести зондовое промывание желудка
- 2- нейтрализовать отравление пищевой содой
- 3- вывести пострадавшего на свежий воздух
- 4- выпить 3-4 стакана раствора марганцовки и вызвать рвоту
- 5- для нейтрализации токсинов выпить 3-4 стакана молока

21. При пищевом отравлении следует

- 1- провести зондовое промывание желудка
- 2- нейтрализовать отравление пищевой содой
- 3- вывести пострадавшего на свежий воздух
- 4- выпить 3-4 стакана раствора марганцовки и вызвать рвоту
- 5- для нейтрализации токсинов выпить 3-4 стакана молока

22. Укажите порядок действия по спасению утонувшего в пресной воде

- 1- уложить на твердую поверхность, что бы голова была низко опущена, раздеть и растереть сухим полотенцем
- 2- освободить ротовую полость
- 3- освободить дыхательные пути от пены
- 4- провести искусственную вентиляцию легких, при необходимости наружный массаж сердца

23. При обморожении необходимо

- 1- как можно быстрее согреть пострадавшего, поместив его в горячую ванну
- 2- растереть обмороженные участки для восстановления кровоснабжения
- 3- проводят растирание отмороженных участков ватой со спиртом или теплыми сухими руками, сочетая с осторожным массажем этой области
- 4- для быстрого согревания можно выпить 100 г алкоголя
- 5- пострадавшего ввести в теплое помещение, осторожно снять промёрзшую обувь, носки, перчатки

24. Чем определяется тяжесть термического ожога

- 1- степенью ожога
- 2- площадью поражения
- 3- временем поражения
- 4- конкретным участком тела на который пришелся ожог

25. При поражении электрическим током силой 15 мА у пострадавшего:

- 1- возникают ощутимые раздражения
- 2- появляются судорожные сокращения мышц и невозможность самостоятельно разжать руку
- 3- происходит остановка дыхания
- 4- возникает фибриляция и остановка сердца

26. При синдроме длительного сдавливания надо:

- 1- растереть придавленную конечность для восстановления циркуляции крови
- 2- наложить холодный компресс
- 3- наложить жгут
- 4- обработать имеющиеся ушибы

27. Для чего накладывают шину при переломе?

- 1- для иммобилизации конечности;
- 2- для срастания костей;
- 3- для того чтобы создать неподвижность отломков костей в месте перелома
- 4- для снижения инфекционных осложнений

28. Какие меры и в какой последовательности предпринимаются при ингаляционном отравлении АХОВ

- 1- провести санитарную обработку, прополоскать рот
- 2- вывести из зоны заражения
- 3- надеть противогаз
- 4- механически удалить вредные вещества специальными дегазирующими растворами
- 5- сифонное промывание желудка

29. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и электрооборудования находящегося под напряжением

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- Е

30. К каким классам пожара относятся горение жидких и газообразных веществ

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- Е

31. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и металлов

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- Е

32. Каковы основные недостатки при тушении углекислотным огнетушителем

- 1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
- 2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
- 3- возможность обморожения тушащего
- 4- вредное воздействие на организм человека
- 5- ухудшение видимости
- 6- отсутствие охлаждающего эффекта
- 7- нанесение ущерба оборудованию

33. Каковы основные недостатки при тушении пенными огнетушителями

- 1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
- 2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
- 3- возможность обморожения тушащего
- 4- вредное воздействие на организм человека

- 5- ухудшение видимости
- 6- отсутствие охлаждающего эффекта
- 7- нанесение ущерба оборудованию

34. Каковы основные недостатки при тушении порошковым огнетушителем

- 1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
- 2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
- 3- возможность обморожения тушащего
- 4- вредное воздействие на организм человека
- 5- ухудшение видимости
- 6- отсутствие охлаждающего эффекта
- 7- нанесение ущерба оборудованию

35. По какому преобладающему механизму тушат галоген производные углеводороды

- 1- изоляция от доступа кислорода воздуха
- 2- разбавление реагирующих веществ
- 3- охлаждение реагирующих веществ
- 4- торможение химической реакции

36. По какому преобладающему механизму тушит вода

- 1- изоляция от доступа кислорода воздуха
- 2- разбавление реагирующих веществ
- 3- охлаждение реагирующих веществ
- 4- торможение химической реакции

37. По какому преобладающему механизму тушат пены

- 1- изоляция от доступа кислорода воздуха
- 2- разбавление реагирующих веществ
- 3- охлаждение реагирующих веществ
- 4- торможение химической реакции

38. Приведите маркировку воздушно-пенного огнетушителя.

- 1- ВПО
- 2- ВП
- 3- ОВП
- 4- ОП

39. Приведите маркировку порошкового огнетушителя.

- 1- ОП
- 2- ПО
- 3- ОВП
- 4- П(ПФ)

40. Приведите маркировку газового углекислотного огнетушителя

- 1- УО

- 2- O(CO₂)
- 3- ОУ
- 4- ГУО

41. К первичным средствам пожаротушения относятся:

- 1- пожарные машины, корабли, катера, дрезины;
- 2- самоспасатель изолирующий, респиратор противоаэрозольный, капюшон «Феникс», гражданский противогаз ГП-7;
- 3- установки пожаротушения
- 4- огнетушители, пожарные щиты, несгораемые полотнища, внутренние пожарные краны;

42. Укажите не существующий вид пожарной охраны:

- 1- государственная противопожарная служба;
- 2- ведомственная пожарная охрана;
- 3- производственная пожарная охрана
- 4- добровольная пожарная охрана и противопожарные формирования;

43. Классификация пожаров необходима для:

- 1) подбора средств пожаротушения;
- 2) составления отчётов о пожаре;
- 3) подбора условий хранения веществ и материалов;
- 4) составления плана эвакуации

44. Какая аптечка принята в качестве медицинского СИЗ личного состава сил ГО

- 1- АИ-1, АИ-2
- 2- КИМГЗ
- 3- аптечка первой медицинской помощи
- 4- санитарная сумка

45. Для чего предназначен капюшон «Феникс» (укажите наиболее точный ответ)?

- 1- это СИЗ для защиты от ОВ и АХОВ;
- 2- это СИЗ предназначенное для кратковременной защиты органов дыхания, зрения и кожных покровов лица от аэрозолей, паров и газов ОХВ, в том числе продуктов горения;
- 3- это СИЗ для защиты органов дыхания от угарного газа
- 4- для проведения работ, связанных с ликвидацией очага аварии

46. Что из приведенного ниже относится к медицинским средствам защиты

- 1- КИМГЗ
- 2- ГП-7
- 3- ОВП-8
- 4- ИПП-11
- 5- ППИ

47. Основное СИЗ ОД для населения фильтрующего типа при наличии в воздухе АХОВ

- 1- респираторы Лепесток, Кама,
- 2- противогаз ГП-7
- 3- Противогаз ИП-4
- 4- Противогаз ПШ-1

48. Какие противогазы используются для защиты органов дыхания при сильной загазованности и при проведении аварийно-спасательных работ

- 1- респираторы Лепесток, Кама,
- 2- противогаз ГП-7
- 3- Противогаз ИП-4
- 4- Противогаз ПШ-1

49. Основное СИЗ ОД для населения фильтрующего типа от аэрозолей

- 1- респираторы Лепесток, Кама,
- 2- противогаз ГП-7
- 3- Противогаз ИП-4
- 4- Противогаз ПШ-1

50. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая от аммиака и сероводорода

- 1- коричневая
- 2- серая
- 3- хаки (защитный зеленый)
- 4- белая

51. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая от органических газов, фосфора- и хлорорганических ядохимикатов

- 1- коричневая
- 2- серая
- 3- хаки (защитный зеленый)
- 4- белая

52. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая окиси углерода

- 1- коричневая
- 2- серая
- 3- хаки (защитный зеленый)
- 4- белая

53. Для какого количества укрываемых предназначены убежища большой вместимости (чел)

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1-до 50 | 5- от 500 до 2000 |
| 2-до 150 | 6-от 600 до 5000 |
| 3-от 50 до 500 | 7- более 2000 |

4-от 150 до 600

8-более 5000

54. Каковы нормы площади (m^2) и кубатуре (m^3) пространства, которая должна приходиться на одного укрываемого в убежище

1- 0,5 и 1,5

2- 1,5 и 2,0

3- 2,0 и 4,0

3- 4,5 и 15

55. По каким режимам осуществляется снабжение убежищ воздухом

1- вентиляция

2- кондиционирование

3- фильтро-вентиляция

4- аэрация

5- изоляция и регенерация

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль не предусмотрен учебным планом.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Акинин Н.И., Маринина Л.К., Васин А.Я. и др. «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях». М. РХТУ. 2017 г.

Б) Дополнительная литература:

1. Гражданская защита : энциклопедия / М-во Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий ; под ред. С. К. Шойгу. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : МЧС России, 2009 – Издание в 4 томах.

2. Цаликов, Р. Х. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России: [Текст] : монография / Р. Х. Цаликов, В. А. Акимов, К. А. Козлов. - Москва : ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009 (Москва : ООО "КУНА"). - 463 с. : цв. ил., карты, табл.;

3. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности».

4. Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 23.06.2016) «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
5. Постановление Правительства РФ № 1094 от 13.09.1996 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
6. Федеральный закон № 3-ФЗ от 09 января 1996 (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения».
7. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ -99/2009» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 47 от 07.07.2009).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
 - Презентации к лекциям.
- Электронные ресурсы:
- Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: safety.ru – Загл.с экрана (Дата обращения: 15.04.2020)
 - Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/> – Загл.с экрана (Дата обращения: 5.05.2020)

Интернет - ресурсы:

- <http://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт МЧС России
- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 500);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 124);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 5.06.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/92/91/4> (дата обращения: 10.06.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.06.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.Openedu.ru> (дата обращения: 13.06.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 13.06.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 13.06.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Учебный курс «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» включает 7 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Реализация изучения учебной дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» возможно по модульному принципу в течение 1 недели.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным работам указано выше.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация изучения учебной дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» возможно по модульному принципу в течение 1 недели.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» читается в 1 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся на 1 курсе бакалавриата, имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам, в объеме, предусмотренном учебным планом общего среднего образования, а также небольшой опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Гражданской защиты в ЧС», является формирование у студентов компетенций в области безопасности в чрезвычайных ситуациях. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих закономерностях развития ЧС, а также особенностей их проявления ситуаций различного происхождения. При подготовке материала для занятий желательно обращаться к материалам размещенным на сайте МЧС.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным работам указано выше.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование иллюстративного материала, в

том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

Реализация изучения учебной дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» возможно по модульному принципу в течение 1 недели.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме он-лайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

Реализация изучения учебной дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» возможно по модульному принципу в течение 1 недели.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 715 452 экз. Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Лань», «Издательство» Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казань), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»,

		Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», , а также отдельные издания в соответствии с Договором.
2	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» 03. 2020 г. по «15» 03. 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих

		Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17» 03.2020 г. по «16» 03. 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С «20» 03.2020 г. по «19» 03.2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

13.3. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон «Феникс».

Наглядные комплекты изучающихся средств индивидуальной и коллективной защиты.

Наглядные комплекты технических средств пожаротушения.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: <http://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт МЧС России

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian).	Соглашение ИСМ-170864 от 09.04.2019 г., счет № ИМ38948 от 7.03.2019 г.	100	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Интернет браузер Google Chrome	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
4	Программа Adobe Acrobat Reader	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
5	Программа Discord	Бесплатная программная лицензия -	-	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Название разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеристики природных бедствий, их поражающие факторы; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, природных ЧС; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера. 	Оценка за контрольную работу № 1
Раздел 2.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеристики техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) радиоактивного, химического и биологического загрязнения; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях техногенного характера. 	Оценка за контрольную работу № 1
Раздел 3.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций военного характера. 	Оценка за контрольную работу № 1

	Владеет: – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях военного характера.	
Раздел 4.	Знает: – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (пожаров). Умеет: – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 5..	Умеет: – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; Владеет: – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 6.	Умеет: – оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 7..	Знает: – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения; Умеет: – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории); Владеет: – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	практическая эвакуация

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Гражданская защита в чрезвычайные ситуации» основной образовательной программы

Направление подготовки

все направления подготовки

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
2.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № (номер) от «дата» месяц 20 год.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16 марта 2020 г № 163-А
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Перевод научно-технической литературы"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена доц. кафедры иностранных языков Кузнецовым И.А.,
ст. преп. кафедры иностранных языков Катрановым С.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных
языков «15» июня 2020 г. протокол № 12.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические и лабораторные занятия	12
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
6.2.	Лабораторные занятия	13
7.	Самостоятельная работа	13
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	14
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	14
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	15
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (<i>5 семестр – зачет, 6 семестр – зачет</i>)	26
8.4.	Структура и примеры билетов для <i>зачета</i>	27
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	28
9.1.	Рекомендуемая литература	28
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	29
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	30
10.	Методические указания для обучающихся	32
10.1	Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий	32
10.2	Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий	35
11.	Методические указания для преподавателей	36
11.1	Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий	36
11.2	Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий	44
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	45
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	48
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	48
13.2.	Учебно-наглядные пособия	49
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно - программные и аудиовизуальные средства	49
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	49
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	50
14.	Требования к оценке качества освоения программы	53
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	55

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой *иностранных языков* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2-х семестров.

Дисциплина «*Перевод научно-технической литературы*» относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана (ФТД.В.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «иностранный язык».

Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

Задачи дисциплины – подготовка к выполнению профессионально-ориентированному переводу с иностранного языка научно-технической литературы по специальности путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для перевода типовых текстов по специальности; отработка грамматических тем, типичных для стиля научно-технической литературы; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина «*Перевод научно-технической литературы*» преподается в 5-м и 6-м семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Перевод научно-технической литературы*» при подготовке специалистов по направлению подготовки **18.05.01** *Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий* направлено на приобретение следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода; языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;

владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;

- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	2	72	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	1.8	64	0.9	32	0.9	32
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.8	64	0.9	32	0.9	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	2.2	79.6	1.1	39.8	1.1	39.8
Контактная самостоятельная работа	2.2	79.6	1.1	39.8	1.1	39.8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
Виды контроля:						
Контактная работа – промежуточная аттестация		0.4		0.2		0.2
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108	2	54	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1.8	48	0.9	24	0.9	24
Лекции	-	-	-	-	-	-

Практические занятия (ПЗ)	1.8	48	0.9	24	0.9	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	2.2	59,7	1.1	29,85	1.1	29,85
Контактная самостоятельная работа	2.2	59,7	1.1	29,85	1.1	29,85
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
Виды контроля:						
Контактная работа – промежуточная аттестация		0.3		0.15		0.15
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы	40	20		20
1.1	Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловый анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	8	4		4
1.2	Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	12	6		6
1.3	Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме « Химическая лаборатория» «Измерения в химии».	8	4		4

1.4	Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	12	6		6
2.	Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода	44	20		24
2.1	Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.	10	4		6
2.2	Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	12	6		6
2.3	Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	10	4		6
2.4	Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»	12	6		6
3.	Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.	30	12		18
3.1	Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	10	4		6
3.2	Инфинитивные обороты. оборот дополнение с инфинитивом. оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	10	4		6
3.3	Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	10	4		6
4.	Раздел 4. Особенности реферативного перевода	30	12		18

4.1	Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	10	4		6
4.2	Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	10	4		6
4.3.	Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.	10	4		6
	ИТОГО	144	64		80

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

1.1 Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.

1.2 Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей

1.3 Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория», «Измерения в химии».

1.4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

2.1. Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.

2.2. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

2.3. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

2.4. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.

3.1 Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

3.2 Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

3.3 Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

Раздел 4. Особенности реферативного перевода

4.1. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

4.2. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации)

4.3. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
---	--	----------	----------	----------	----------

Знать:					
1	- основные способы достижения эквивалентности в переводе;	+	+	+	+
2	- основные приемы перевода; языковую норму и основные функции языка как системы;			+	+
3	- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;	+		+	+
Уметь:					
4	- применять основные приемы перевода;	+	+		+
5	- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;		+	+	+
6	- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;				+
Владеть:					
78	- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;	+	+		+
8	- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;			+	+
9	- основной иноязычной терминологией специальности;		+	+	
10	- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.				+
Какие компетенции:					
11	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);			+	+

12	- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);	+	+	+	+
13	- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-10).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 64 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	4
2.	Раздел 1	Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей	6
3.	Раздел 1	Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».	4
4.	Раздел 1	Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии	6
5.	Раздел 2	Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.	4

6.	Раздел 2	Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	6
7.	Раздел 2	Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	4
8.	Раздел 2	Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»	6
9.	Раздел 3	Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	4
10.	Раздел 3	Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	4
11.	Раздел 3	Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	4
12.	Раздел 4	Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	4
13.	Раздел 4	Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике. (аннотации).	4
14.	Раздел 4	Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике	4
ИТО ГО			64 акад. ч.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине *«Перевод научно-технической литературы»* не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Перевод научно-технической литературы*» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме 64 ак.ч. в 2-х семестрах плюс 36 ч. на подготовку к экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнение упражнений по переводу по тематике дисциплины;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче *зачетов* по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, проработанный на практических занятиях в аудитории, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

8.1.1. Проблемы коллоидной химии

- 8.1.2. Высокомолекулярные соединения
- 8.1.3. Химические основы биологических процессов
- 8.1.4. Механизмы органических реакций
- 8.1.5. Неорганический катализ органических реакций
- 8.1.6. Координационная химия неорганических веществ
- 8.1.7. Вычислительные методы в неорганической химии
- 8.1.8. Элементы бионеорганической химии
- 8.1.9. Экология и неорганическая химия
- 8.1.10. Проблемы аналитической химии

8.2. Примеры контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу) и 2 итоговых контроля. Максимальная оценка за контрольные работы 1,2 составляет: 20 баллов за 1, 40 баллов за 2, 40 баллов за итоговый контроль (1 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы 3,4 составляет: 20 баллов за 1, 40 баллов за 2, 40 баллов за итоговый контроль (2 семестр).

Раздел 1. Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание – 3 балла, 2 задание – 3 балла, 3 задание – 4 балла, 4 задание – 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов

1. Письменный перевод текста (со словарем):

THE SCIENCE OF ICE CORING

Every summer, as the weather changes, the surface ice in the Arctic Ocean and the Antarctic melts a bit. Then in winter, a new layer of ice is added on top. As the ice freezes, it traps dust and air bubbles in the ice, which will remain there almost forever. Over many millions of years, these ice-layers have become many hundreds of metres thick.

Scientists have found that they can figure out the past by drilling 'cores' from these ice-sheets. The bubbles in the core can be analysed (using spectroscopy) to tell us what the air was like all those years ago. Bubbles from the 20th century show more carbon dioxide and CFCs in the air. Bubbles from the last Ice Age (about 18,000 years ago) show very little carbon dioxide. As you know, carbon dioxide.

You can also tell how cold or warm the winter was. Two ways - one, the level of carbon dioxide. Secondly, the thickness of that year's ice itself can tell how cold it had got.

A chemical study of dust in the cores also tells you what was going on that year. For example, ice samples from 1991 show a huge amount of ash. That's the earth's way of remembering a famous volcanic explosion. Because in 1991, Mt. Pinatubo in the Philippines exploded, covering the entire earth with a thin sheet of ash.

Tiny pollen grains are found trapped in the ice cores (pollen can travel incredibly far on tiny wind currents). Many biologists are expert at telling which kind of plants they came from. So for each layer, we know what kinds of plants were growing that year. As the Ice Age receded, there are more pollen grains of tropical plants like bananas and mangoes, and fewer grains of plants like pines, which need cold weather.

2. Составьте описательную аннотацию к этому тексту.

3. Контроль лексики: Although, approximate, beverage, capacity, constraints, continuous, efficient, eliminate, fluid, haphazard, initial, nowadays, otherwise, petrochemical, process, profit, remove, sensitive, simultaneous, typically, unprofitable, utilize, applied, attach, coat, coil, derivative, dissolve, emphasize, enforcement, forensic, reveal, sequence, slightly, solvent, vaporize, chemical, industrial, familiar, famous, multistage, heavy, substance, transparent, pure, foreign, hard, sample, specimen, via.

4. Письменный перевод предложений (без словаря):

1. We were able to arrive at 10 a.m.
2. We'll have to find the best solution of the problem concerned.
3. Such a result has been expected for a long time.

4. To solve the problem connected with the application of these solvents will take much time.
5. The rates of many chemical reactions are found to be influenced by solid surfaces.
6. He is considered to be a famous scientist.
7. Many proteins were found to be mixtures of several chemical components.
8. The first electric power-stations are known to have been built for the supply of electric light.
9. He is to come at the meeting at 5 p.m.
10. You should use this method in your research work.

Раздел 2. Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание – 10 баллов, 2 задание – 5 баллов, 3 задание – 5 баллов, 4 задание – 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 15 баллов.

1. Письменный перевод текста:

Direct Conversion of Ethanol to Isobutene

A new catalyst for ethanol: researchers potentially find a renewable path to fuel additives, rubber and solvents. Researchers in the Pacific Northwest have developed a new catalyst material that could replace chemicals currently derived from petroleum and be the basis for more environmentally friendly products including fuel additives, bio-based rubber for tires and a safer solvent for the chemicals industry. To make sustainable biofuels, producers want to ferment ethanol from nonfood plant matter. To turn bio-ethanol into other useful products, researchers at the Department of Energy's Pacific Northwest National Laboratory and at Washington State University have developed a new catalyst material that will convert it into a chemical called isobutene. And it can do so in one production step, which can reduce costs.

"Isobutene is a versatile chemical that could expand the applications for sustainably produced bio-ethanol," said chemical engineer Yong Wang. In addition, this catalyst requires the presence of water, allowing producers to use dilute and cheaper bio-ethanol rather than having to purify it first, potentially keeping costs lower and production times faster. An important key to unlocking renewables to replace fossil fuel products is the catalyst. A catalyst is known to be a substance that promotes chemical reactions of interest. The catalytic converter in a car, for example, speeds up chemical reactions that break down polluting gases, cleaning up a vehicle's exhaust. The researchers were trying to make hydrogen fuel from ethanol. To improve on a conventional catalyst, they had taken zinc oxide and zirconium oxide and combined both into a new material called a mixed oxide.

2. Составьте реферативную аннотацию к этому тексту:

3. Устный перевод текста:

SCIENTISTS LIST 200 KEY WILDLIFE SITES

Two hundred sites where 95 per cent of the world's wildlife could be conserved have been identified by scientists. The sites, which range from river basins and arctic tundra to tropical forests and coral reefs, are to form the backbone of a 30-nation conservation effort headed by the World Wide Fund for Nature.

Under the plan, the charity is to form partnerships with companies, governments and local people to try to preserve habitats. The campaign is also aimed at industries which are causing huge environmental damage.

Industries are being urged to tackle emissions of carbon dioxide, the greenhouse gas, through energy efficiency schemes.

4. Лексико-грамматический тест:

1. Ecology ... to be an interdisciplinary field of science that includes biology, geography and Earth science.

a) is stated b) has stated c) had stated

2. Every plant or animal of an ecosystem ... a definite role to play.

a) have b) has c) are having

3. The nature of connections in ecological communities ... be explained by knowing the details of each species in isolation.

a) has not b) cannot c) haven't

4. Biodiversity ... to describe the diversity of life from genes to ecosystems.

a) are known b) has known c) is known

5. Scientists ... in the way that diversity affects the complex ecological processes.

a) interests b) are interested c) was interested

6. A habitat ... an aquatic or terrestrial environment.

a) are able to be b) might be c) have to be

7. Pollution ... numerous adverse effects.

a) produce b) produces c) are producing

8. He ... to come here yesterday.

a) was able b) could c) can

9. The ecology of global carbon budgets ... one example of the linkage between biodiversity and biogeochemistry.

a) give b) gives c) are giving

10. The metric system is an internationally agreed ... system of measurement.

a) decimal b) optical c) monitoring

Итоговый контроль (зачет с оценкой). Примеры заданий к итоговому контролю. Максимальная оценка – 40 баллов. Итоговый контроль содержит 4 задания: 1 задание – 10 баллов, 2 задание – 5 баллов, 3 задание – 5 баллов, 4 задание – 10 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Enzymes can act as catalysts because of their three-dimensional shapes. Figure 2 shows one way that enzymes act as catalysts. The lower half of the drawing in Figure 2 represents the three-dimensional structure of an enzyme molecule. Notice the two gaps—one with a rectangular shape and one with a triangular shape—in the upper face of the molecule.

A molecule with this shape has the ability to combine with other molecules that have a complementary shape. In Figure 2, a second molecule of this kind,

labeled "Substrate," is shown. The term substrate is used for molecules that can be broken apart by catalysts.

Notice that the shape of the substrate molecule in Figure 2 perfectly matches the shape of the enzyme molecule. The two molecules can fit together exactly, like a key fitting into a lock.

Here is how we think many kinds of enzyme-catalyzed reactions take place: a substrate molecule, such as starch, is ready to be broken apart in a living body. The energy needed to break apart the substrate is quite large, larger than is available in the body. The substrate remains in its complete form.

An enzyme with the correct molecular shape arrives on the scene and attaches itself to the substrate molecule, as in Figure 2. Chemical bonds form between the substrate and enzyme molecules. These bonds cause bonds *within* the substrate molecule to become weaker. The bonds may actually break, causing the substrate molecule to fall apart into two parts.

2. Составление реферата к тексту.

3.Контроль лексики: alteration, background, cellular, to divide into, to encompass, entity, fitness, guise, in particular, to include, intersection, to exclude, relationship, specialty, target, thorough, various, pharmaceutical,

resignation, artificial, narrow, to involve, medicament, medicative, compound, protein, recombinant, lithium, combination, enzymology, aspect, identification, structural, therapeutic, computational, quality, to assure, although, investigational, adulterated, postdoctoral, fellowship, to earn, these, especially, eventually, to receive, employment, research, project.

4. Лексико-грамматический тест на пройденный в семестре лексико-грамматический материал:

1. Particles ... according to diameter.

a) are classified b) classified c) classify

2. Nanoparticles ... many applications in medicine.

a) has b) have c) is having

3. The metal ... in a vacuum chamber and then supercooled with an inert gas stream.

- a) are vaporized b) is vaporized c) vaporize
4. The relatively simple technique ... a minimum number of chemicals.
a) uses b) use c) is used
5. He said that he ... here at 6 p.m..
a) would have been b) will be c) would be
6. Properties of materials can ... through the nanomanufacturing processes.
a) been improved b) improve c) be improved
7. If he hadn't been tired, he ...
a) will have gone out b) would have gone out c) will go out
8. Nanoparticles ... also ... attached to textile fibers.
a) have ... been b) has ... been c) - ... was
9. She said that she ... to go on holiday.
a) wanted b) wants c) want
10. Synthetic chemical methods can ... to create synthetic molecular motors.
a) use b) be used c) been used

Раздел 3. Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание – 3 балла, 2 задание – 3 балла, 3 задание – 4 балла, 4 задание – 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов.

1. Письменный перевод текста:

PLANT FACILITIES

The actual production or process part of a plant may be indoors, outdoors, or a combination of the two. The actual production section of a facility usually has the appearance of a rather industrial environment. Hard hats and work shoes are commonly worn. Floors and stairs are often made of metal grating, and there is practically no decoration. There may also be pollution control or waste treatment facilities or equipment. Sometimes existing plants may be expanded or modified based on changing economics, feedstock, or product needs. As in other production facilities, there may be shipping and receiving, and storage facilities. In addition,

there are usually certain other facilities, typically indoors, to support production at the site.

Although some simple sample analysis may be able to be done by operations technicians in the plant area, a chemical plant typically has a laboratory where chemists analyze samples taken from the plant. Such analysis can include chemical analysis or determination of physical properties. Sample analysis can include routine quality control on feedstock coming into the plant, intermediate and final products to ensure quality specifications are met. Non-routine samples may be taken and analyzed for investigating plant process problems also. A larger chemical company often has a research laboratory for developing and testing products and processes where there may be pilot plants, but such a laboratory may be located at a site separate from the production plants.

2. Составьте описательную аннотацию к тексту.

3. Контроль лексики: actually, rare, crust, portable, lanthanum, lutetium, distortion, circuit, tiny, neodymium, europium, terbium, availability, concentrated, search, worldwide, to treat, infectious, diplomacy, completely, praseodymium, gene, dysprosium, to prevent, I shall dwell upon the problem of, sequence, the object of this book is, wrongly, the subject of the investigation is, biotechnology, it requires a direct study of, challenge, the formulation of ... is, version, book is concerned with, therapy, the problem which I am setting, career, in this paper we shall present, side-effects, the question is usually regarded as, enzymes, we shall deal with, through, we shall examine the, protein, we shall explore, illness, it is important that we bring ... into clear focus, gadget.

4. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.
2. After finishing our work, we went for a walk.
3. We know of the new plant having been built in this region.
4. By using this method we can get a good result.
5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.
6. He hardly knows it.

7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.
8. The section closes with the procedural protection of property interests.
9. If I were you I wouldn't buy this car.
10. If you earn a lot of money where will you go on holiday?

Раздел 4. Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание – 10 баллов, 2 задание – 5 баллов, 3 задание – 5 баллов, 4 задание – 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 15 баллов.

1. Письменный перевод текста:

Soil Nitrite Cleans the Air

Nitrogen-containing soil is known to be a source of hydroxyl radicals that remove pollutants from the atmosphere. Our air partly cleans itself as pollutants are being oxidized by hydroxyl radicals and washed out by rain. Now, researchers at the Max Planck Institute for Chemistry in Mainz have discovered the origin of a part of the nitrous acid that is acting beside ozone as a source of hydroxyl radicals. According to their studies, large quantities of the acid are released into the atmosphere from soil. In nitrogen-rich soils the acid is formed from nitrite ions produced through microbiological transformations of ammonium and nitrate ions. The more acidic the soil is and the more nitrite it contains, the more nitrous acid is released. Through this pathway some of the nitrogen in fertilized soil escapes into the air.

In the latest issue of the journal Science, the researchers describe how they demonstrated the existence of this previously unnoticed pathway in the nitrogen cycle. They measured the concentration of HONO – a chemical term for gaseous nitrous acid – that escaped from a defined volume of soil. They added nitrite to a soil sample and varied its water content. The quantity of released HONO matched the researchers' estimates based on acid/base and solubility equilibria. The source of the high concentrations of HONO observed in the lower atmosphere had long been

a mystery. The fact that soil emits HONO is not just locally, but also globally significant for air quality and the nitrogen cycle. The findings will then be incorporated into a global model. The researchers suspect that soil-based HONO emissions could strongly increase especially in developing countries. This is expected to produce more hydroxyl radicals, which increase the oxidizing power of the air.

2. Составьте реферативную аннотацию к этому тексту.

3. Контроль лексики: to recycle, to accumulate, independently, due to, initial, fortunate, largely, kerosene, abundant, formaldehyde, annually, major, widespread, hydrocarbon, whenever, various, contaminant, we have described, paint, adverse, detergent, though, laminate, therapy, toluene, extensive, acetone, firework, to evaporate, to withstand, plywood, virtually, foam, precursor, humidity, synthesis, to encourage, helical, require, although, measure, sequence, immediate, ventilation, it is sufficient to note, concentration, to be more precise, pollutant, in other words, as we have mentioned.

4. Лексико-грамматический тест:

1. In the XIXth century the ... weights were generally accurate but sometimes an element was given the wrong valency.

a) combustible b) condensable c) combining

2. He suddenly realised that ... the element cards in order of increasing atomic weight that certain types of element regularly occurred.

a) by arranging b) have arranged c) has arranged

3.... the relative atomic mass the scientist put the element in the correct place.

a) Under correcting b) Have corrected c) By correcting

4. The outstanding scientist goes further ... consequences of his ideas which can be tested.

a) have predicted b) in predicting c) has predicted

5. The organization of the periodic table can ... to derive relationships between various element properties.

a) be utilized b) utilize c) utilizing

6. There were two main problems about ... a pattern for the elements.

a) establishes b) establish c) establishing

7. Ramsay was awarded a Nobel Prize for ... five elements.

a) discovered b) discovering c) has discovered

8. This work identified chemical elements as a specific type of atom, therefore ... Newton's theory.

a) reject b) be rejected c) rejecting

9. The ... of an "element" as an indivisible substance has developed through three major historical phases.

a) concept b) contribution c) contrast

10. Only about 4% of the total mass of the universe ... of atoms or ions, and thus represented by chemical elements.

a) make b) makes c) is made

Итоговый контроль (зачет с оценкой). Примеры заданий к итоговому контролю. Максимальная оценка – 40 баллов. Итоговый контроль содержит 4 задания: 1 задание – 10 баллов, 2 задание – 5 баллов, 3 задание – 5 баллов, 4 задание – 10 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Some metals can be obtained from their ores easily. In a few cases, all that is needed is to heat the ore. Heating an ore of zinc releases the free metal. But with zinc, there is an additional problem. Zinc metal sublimates very easily. Sublimation is the process by which a solid changes directly to a gas when heated, without first changing to a liquid. Anyone who wanted to make zinc from its ore would lose the zinc almost immediately by sublimation.

Of course, early people did not understand this process. They may very well have made zinc by heating its ores. But any zinc they made would have floated away immediately. Still, a process for extracting zinc from its ores was apparently invented in India by the 13th century. The process involves heating the zinc ore in a closed container. When zinc vapor forms, it condenses inside the container. It can then be extracted and used.

Ancient people were familiar with compounds and alloys of zinc. For example, there are brass objects from Palestine dating to 1300 B.C. Brass is an alloy of copper and zinc. The alloy may have been made by humans or found naturally in the earth. No one knows the origin of the brass in these objects.

The first European to describe zinc was probably Swiss physician Paracelsus. Paracelsus was also an alchemist. Alchemy existed from about 500 B.C. to near the end of the 16th century. People who studied alchemy wanted to find a way to change lead, iron, and other metals into gold. Alchemy contained too much magic to be a real science. But it developed a number of techniques and produced many new materials. Paracelsus first wrote about zinc in the early 1500s. He described some properties of the metal. But he said he did not know what the metal was made of. Because of his report on the metal, Paracelsus is sometimes called the discoverer of zinc. The name zinc was first used in 1651.

2. Составление реферата к этому тексту.

3. Устный перевод текста (без словаря):

Environmental ethics is a branch of applied ethics and a part of environmental philosophy. It developed out of three insights: first, that ethics cannot be built without the consideration of natural beings, nature, or the Earth because all beings on Earth are interconnected; second, that the scope of ethics should include future consequences, and so ethics should have an inter-generational outlook; third, that proper ethics cannot be built without recognizing that human life is only possible given the proper condition of the Earth.

While traditional ethics had an exclusive focus on human beings, environmental ethics is based on concern for nature. Environmental ethics often contains criticisms of man's abusive or exploitative practices with regard to nature. Some theories argue for the intrinsic value and rights of natural beings, while others argue from an anthropocentric utilitarian perspective. Furthermore, some theories contain critical examinations of human nature, modernity, civilization, and culture. Environmental ethics influences a large range of disciplines including law, sociology, theology, economics, ecology and geography.

4. Оценка за участие в конференции.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет).

Максимальное количество баллов за *зачет* – 40 баллов,

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет).

1. Письменный перевод отрывка научно-технического текста с английского языка на русский без словаря
2. Устный перевод отрывка текста
3. Письменный перевод научно-технического текста со словарем

8.3.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет).

Максимальное количество баллов за *зачет*– 40 баллов, за контрольные работы по разделам дисциплины – 60 баллов.

1. Письменный перевод отрывка научно-технического текста с английского языка на русский без словаря
2. Устный перевод научно-технического текста (с листа)
3. Письменный перевод научно-технического текста со словарем.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «*Перевод научно-технической литературы*» проводится во 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 3 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы *зачета* оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 10 баллов (+ количество баллов набранных в

семестре по результатам контрольных работ (из максимальной оценки – 60 баллов)).

Пример билета для *зачета с оценкой*:

«Утверждаю»		<i>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</i>
(Заведующая кафедрой)		Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
_____	<u>Кузнецова Т.И.</u>	Кафедра иностранных языков
(Подпись)	(Ф.И.О)	04.03.01. Химия
«__» _____ 20__ г.		Дисциплина «Перевод научно-технической литературы»
Билет № _		
1. Вопрос. Письменный перевод научно-технического текста со словарем. 2. Вопрос. Устный перевод отрывка текста (с листа) 3. Вопрос. Письменный перевод отрывка текста с английского языка на русский (реферативный перевод).		

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература:

1. Кузнецова Т.И. Воловикова Е.В. Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г.

2. Кузнецова Т.И., С.Н. Катранов, Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г.

3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г.

4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.

5. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации»

размещенный в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва:РХТУ, 2018.

6. Беляева, И.В. Иностраный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Беляева, Е.Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92749>.

Б. Дополнительная литература:

1. Кузнецова Т.И. Методические указания по курсу «Английский язык». Грамматические тесты. М.:РХТУ, 2016 г.

2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы: лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017 г.

3. Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. Учебник английского языка для химико-технологических вузов. Москва. Альянс 2009 г.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 25.04.2020 г).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 25.04.2020 г).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru> // (дата обращения: 25.04.2020 г).

4. <https://muctr.ru> - Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы

5. <http://www.translators-union.ru> – портал Союз переводчиков России (СПР)
6. <http://www.russian-translators.ru> - Национальная лига переводчиков

7. <http://www.internationalwriters.com> - The Translator's Tool Box

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

1. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив, электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

2. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

3. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая

направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

4. База данных химических соединений ChemSpider
<http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

5. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

6. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

7. Espacenet - European Patent Office (EPO)
<http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

8. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

– Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300).

Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения; компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет.

Аудиторная и самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем разделам дисциплины. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным разделам изучаемой дисциплины, основным практическим и контрольным заданиям для промежуточного и итогового контроля.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. При этом первый пункт списка дополняется или заменяется на:

- доступ к групповым чатам (ЕИОС), к вебинарам (webinar.ru, zoom.us), онлайн-конференции в Skype, электронная почта.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7/> (дата обращения: 23.05.2020).

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/152/150/25/> (дата обращения: 23.05.2020).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 23.05.2020).

4. Профессиональный стандарт 02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «22» мая 2017 г. № 430н.

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 23.05.2020).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 23.05.2020).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] –
Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 23.05.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Рабочая программа дисциплины *«Профессионально-ориентированный перевод»* включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Подготовка к практическим занятиям включает:

- изучение деловой и специальной лексики и терминологии соответствующего занятия;
- подготовку исходных текстов по теме;

Подготовка к самостоятельной практической работе включает:

- изучение теоретического материала занятия по краткому лексико-грамматическому справочнику, соответствующего приложения в учебном пособии.
- выполнение лексических и грамматических упражнений на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется: просмотреть план изучения темы, методические рекомендации, где определяется примерная структура изучения темы. После этого следует обратиться к литературе для подготовки более полных ответов на вопросы, изучение которой позволит лучше освоить тему. Целесообразно начать подготовку с

изучения учебников и учебных пособий, а затем обратиться к дополнительной литературе, желательно обратиться к первоисточникам, что позволит получить свое представление по изучаемым проблемам. В ходе чтения целесообразно делать необходимые для себя записи, которые перед семинаром, практической работой, зачетом, экзаменом помогут вспомнить изученный материал. При подготовке к занятиям в своих записях рекомендуем указывать источник информации и страницы, чтобы в случае необходимости быстрее его найти.

Следует учитывать, что умение работать с литературой является базовым умением при осуществлении любой профессиональной (практической и научной) деятельности, а самостоятельная работа по повышению квалификации или уровня владения иностранным языком чаще всего связана с чтением.

Все виды чтения предполагают чтение «про себя» («тихое» чтение). Тем не менее, в учебном процессе рекомендуется использовать не только чтение про себя, но и чтение вслух. Чтение вслух, являясь одним из средств изучения иностранного языка, «работает» на устную речь, так как его объединяет с говорением общность функции, которую они выполняют: чтение вслух и говорение передают информацию слушающему.

Таким образом, чтение вслух является эффективным упражнением для развития продуктивной устной речи т.к. находится в прямой зависимости от понимания прочитанного.

Рекомендации по проведению этого вида работы.

Отрывок для чтения рекомендуется сначала прочитать про себя, после чего необходимо проверить понимание прочитанного.

Приведем некоторые упражнения, которые целесообразно выполнять при работе над чтением вслух.

Упражнение – «прочти и скажи», «прочти и оторви глаза от текста»:

Студенту предлагается прочитать небольшой отрывок текста. Он «пробегаёт» глазами часть предложения, отрывает глаза от текста и

произносит то, что прочитал. Затем подглядывает в текст и читает отрезок текста дальше. После чего опять поднимает глаза и проговаривает его.

Упражнение для развития темпа речи

Для этой цели рекомендуется также чтение вслух, но в ограниченное время. Темп говорения носителя языка составляет 150-180 слов в минуту (на английском языке 180 слов). Выбирается отрывок текста в объеме 120-150 слов, который предлагается прочитать за одну минуту.

Перечисленные формы занятий следует дополнять внеаудиторной работой разных видов, характер которой определяется интересами обучающегося.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в 3-м семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов).

Курс перевода для химиков-технологов носит профессионально-направленный и коммуникативно-ориентированный характер.

Цель занятий и рейтингов в течение семестра: приобретение студентами профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции, уровень которой позволит использовать иностранный язык практически, как в профессиональной деятельности, так и для дальнейшего самообразования. Акцент сделан на развитие навыков чтения и перевода научно-технической литературы в сфере химии и химической технологии с английского языка на русский на основе изучения особенностей ее лексики и грамматических конструкций.

Основные навыки и умения к концу семестра.

Чтение и перевод:

- студент должен уметь прочитать учебный текст со словарем и перевести его с полным пониманием и выделить смысловую информацию (800 печатных знаков за 45 минут);

- просмотреть незнакомый текст за 4-5 минут, понять его содержание, найти необходимую информацию (600 печатных знаков за 4-5 минут) и затем уметь ответить на вопросы по содержанию текста.

Говорение и аудирование:

- студент должен уметь понять обращенную к нему речь на любую проработанную в семестре тему и ответить на вопросы

Объем языкового материала:

- активный запас лексики 700-800 слов и словосочетаний;

- пассивный запас- не менее 1300-1500 слов и словосочетаний.

Контроль успеваемости осуществляется в течение семестра (2 контрольных модуля). Форма контроля в конце третьего семестра (зачет) - в соответствии с рабочим учебным планом.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «*Профессионально-ориентированный перевод*» изучается в 3 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по иностранному языку в объеме средней школы.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине *«Профессионально-ориентированный перевод»*, является формирование у студентов компетенций в области иностранного языка. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах использования изучаемого иностранного языка при освоении других дисциплин.

ОБУЧЕНИЕ ВИДАМ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Обучение чтению

При обучении деятельности как виду речевой деятельности следует руководствоваться следующими положениями:

1. Все тексты надо рассматривать как материал для практики в деятельности.
2. Чтение должно быть направлено на понимание содержания (а не на выделение отдельных языковых явлений). Степень полноты и точности понимания должна соответствовать развиваемому виду чтения.
3. Обучение чтению должно строиться как познавательный процесс.
4. Читать текст следует целиком и за один раз.
5. До начала работы над текстом (чтением) студент должен получить инструкцию-задание, адекватное виду чтения.
6. Нецелесообразно заранее знакомить учащихся о содержанием текста, т.к. целью чтения является его понимание.
7. Первое чтение текста должны осуществлять сами учащиеся про себя (а не преподаватель).
8. Формы проверки понимания содержания текста должны быть адекватны развиваемому виду чтения.
9. При повторном чтении текста должна быть дана другая установка (т.е. изменено задание).
10. Применение текста для других целей (например, для развития устной речи) возможно лишь только после того, как текст был использован для обучения чтению.

Обучение различным видам чтения

1. *Ознакомительное чтение.* Задания и формы проверки сформулированы ниже.

1. Прочтите текст. Скажите, какие утверждения верны, какие - неверны. Исправьте несоответствующие тексту утверждения.

2. Дайте ответы на вопросы.

Кроме указанных установок можно использовать как форму проверки понимания:

а) Пересказ (на первом этапе на русском языке),

б) Составление плана (возможно также на русском языке), а также:

в) Задания, направленные на поиски в тексте различной информации.

При этом следует иметь в виду, что выполнение каждого из заданий требует повторного чтения (или просмотра текста).

2. *Изучающее чтение.* Основной формой проверки понимания является перевод на русский язык. Перевод предпочтительнее выполнять в письменной форме. При анализе перевода необходимо обращать внимание на правильность перевода предложений, а также текста как целого, с точки зрения норм русского языка, учить студентов вариантам перевода (там, где это возможно); выбирать лучший вариант. Следует также обращать внимание на разницу в структуре предложений в русском и иностранном языках (наличие отд. приставки, оформление сказуемого, твердый порядок слов и т.д.) .

3. *Просмотровое чтение.* При этом виде чтения понимание проверяется при помощи следующих заданий:

– Определите, о чем говорится в данном тексте,

– Найдите в тексте абзац (место), раздел, где говорится о ...

– Прочтите текст и озаглавьте его и т.д.

Для развития техники чтения вслух используются следующие упражнения:

1. Прослушивание текста (части его), читаемого преподавателем или диктором.
2. Чтение текста вместе с преподавателем или диктором (хором).
3. Чтение за преподавателем или диктором в паузу для чтения, слушание текста.
4. Чтение текста с нарастанием темпа чтения.

Обучение говорению

При обучении говорению следует руководствоваться следующими принципами:

1. Обучение диалогической и монологической речи должно происходить взаимосвязано. Эта взаимосвязанность проявляется в том, что обучение осуществляется на лексическом и грамматическом материале, употребительном как в монологической и диалогической речи.

2. Специфика диалогической и монологической речи, однако, обуславливает дифференцированный подход к формированию навыка диалогической и монологической речи.

3. В процессе обучения устной речи в качестве стимулов монологической и диалогической речи могут выступать:

- а) ситуации вербального характера, т.е. словесные указания,
- б) ситуации вербально-изобразительного характера. Такие ситуации предполагают использование рисунков, схем, таблиц и т.д. с содержательными опорами в виде реплик, подписей под рисунками или с формальными опорами в виде ключевых слов, словосочетаний, клише и т.д.
- в) изобразительные ситуации. Они предполагают использование рисунков, карт, схем, таблиц, формул и т.д. без наличия содержательных и формальных опор. Задание выполняется на основе словесно сформулированной задачи
- г) проблемные ситуации,

4. В качестве материала, на котором происходит формирование навыков устной речи, следует использовать:

- тексты УМК,
- дополнительные тексты после проведения работы по обучению чтению,
- раздаточный материал.

Обучение диалогической речи

Основными задачами при обучении диалогической речи являются:

- научить речи утверждения, согласия, просьбы, приглашения, несогласия отказа, вопроса.

В процессе обучения диалогической речи следует особое внимание уделять автоматизации таких умений, как:

- умение выбирать лексический, грамматический и структурный материал адекватно коммуникативной задаче,
- умение интонационно правильно оформлять вопросительные, повествовательные и побудительные предложения,
- умение строить вопросительные предложения с использованием вопросительных слов и без вопросительных слов,
- умение использовать как полные, так и неполные предложения для ответов,
- умение использовать штампы и клише.

Упражнения для обучения подготовленной диалогической речи

1. Ответьте на вопросы (краткие, полные, развернутые).
2. Постановка вопросов.
3. Диалогизация монологического текста.
4. Составление диалога на заданную тему.

Беседа по заданной ситуации, тематически связанной с пройденным текстом)

Обучение диалогической речи на основе клише имеет такую последовательность:

1. Прослушивание образца,
2. Прослушивание и повторение образца,
3. Заучивание и воспроизведение,
4. Построение мини-диалогов по 3 образцу,
5. Использование образца в диалоге по заданной ситуации.

Упражнения, направленные на развитие диалогической речи, выполняются, как правило, "в паре" с последующим контролем.

Обучение монологической речи

Главными задачами в области обучения монологической речи являются:

- научить выражать законченную мысль, имеющую коммуникативную направленность,
- научить логичному развертыванию мысли,
- научить высказываться с достаточной скоростью.

Обучение монологической речи осуществляется прежде всего как обучение подготовленному и в меньшей мере неподготовленному высказыванию по теме или в связи с заданной ситуацией. В ряде случаев используется лексическая опора.

Упражнения для обучения подготовленной монологической речи.

1. Пересказ,
2. Краткая передача информации,
3. Выделение и озаглавливание смысловых частей,
4. Составление ситуаций и сообщений:
 - а) по плану,
 - б) на заданную тему, изложенную кратко на русском языке,
5. Высказывания на основе картинки, схемы и т.д.

ОБУЧЕНИЕ ЛЕКСИКЕ

Работа над лексическим материалом является исключительно важным и трудоемким процессом, и от того, как он проходит, в значительной мере, зависит эффективность обучения видам речевой деятельности.

Как известно, основными этапами работы над лексикой являются:

1. Ознакомление с новым материалом.
2. Первичные закрепления.
3. Развитие умений и навыков использования лексики в различных видах речевой деятельности.

Ознакомление включает работу: над формой слова: произношение, написание, грамматические и структурные особенности; над раскрытием значения слова и над - употреблением слова в устной (письменной) речи.

Ознакомление с новым лексическим материалом представляет очень важный этап работы, однако он требует очень много времени и без самостоятельной работой учащихся над заучиванием новой лексики очень часто становится малоэффективным. Поэтому первостепенное значение приобретает самостоятельная работа учащихся над лексическим материалом; задача преподавателя состоит в том, чтобы научить учащихся правильно и эффективно самостоятельно работать над новой лексикой (вписывать слова в исходной форме, правильно пользоваться словарем, использовать более рациональные способы заучивания). Однако это не означает, что ознакомление с новой лексикой целиком и полностью перекладывается на плечи учащихся, в ряде случаев сам преподаватель должен на занятии провести ознакомление с новой лексикой, выбрав для этого наиболее трудные лексические явления и используя приемы, стимулирующие умственную деятельность учащихся (определение значения слова на основе контекстуальной догадки или знания фактов, т.д.).

Первичное закрепление лексического материала происходит на подготовительных упражнениях, которые выполняются как устно, так и письменно. К таким упражнениям относятся:

1. Найдите в тексте (или определите на слух) слова, относящиеся к одной теме (одной части речи),
2. Сгруппируйте слова по указанному признаку,
3. Найдите в тексте синонимы, антонимы к указанным словам,
4. Определите значение незнакомых производных сложных слов по известным компонентам,

5. Прослушайте предложения и догадайтесь о значении интернациональных слов,

6. Назовите слова, которые могут сочетаться с данными глаголами (существительными, прилагательными),

Эффективным видом упражнений являются "словесные диктанты".

Такие "словесные диктанты" могут иметь как обучающий, так и контролирующий характер. Они могут проводиться как перевод с иностранного языка на русский, так и с русского на иностранный. Материалом для "словесных диктантов" могут служить отдельные слова, словосочетания, а также группы слов, фрагменты предложений; и короткие предложения, например: слово в исходной форме; глагол в личной форме; существительное в косвенном падеже и множественном числе; сочетание существительного с местоимением и прилагательным; сочетание глагола с другими частями речи; короткие предложения.

Завершающий этап работы над лексикой составляет этап выполнения лексических упражнений, целью которых является формирование навыка использования лексики в различных видах речевой деятельности. Упражнения этого вида тесно связаны с обучением чтению, говорению, аудированию и письму.

Поскольку основная часть лексических единиц тематически объединена, то наиболее целесообразным методом ознакомления с новой лексикой является раскрытие значения с помощью связанного текста.

ОБУЧЕНИЕ ГРАММАТИКЕ

Задача обучения грамматической стороне речи заключается в формировании у учащихся грамматических навыков во всех видах речевой деятельности в рамках тематики.

Общей стратегией обучения является функциональность, т.е. организация рабочего материала, когда грамматические явления органически сочетаются с лексическими в коммуникативных единицах. Исходной речевой единицей обучения грамматической стороне речи является предложение – образец.

При работе над грамматической стороной речи следует иметь в виду следующие моменты: новые грамматические явления демонстрируются на предложениях (образцах), в которых все другие явления (лексика, структура предложения) усвоены учащимися; грамматическое явление изучается в сопоставлении и сравнении с другими аналогичными явлениями, например, система временных форм рассматривается именно как система, а не отдельные временные формы.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Так как основной целью изучения иностранного языка студентами всех специальностей является достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе, обучение различным видам речевой коммуникации должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Совершенствование умений чтения на иностранном языке предполагает овладение видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и изучающим. В качестве форм контроля понимания прочитанного и воспроизведения информативного содержания текста-источника используются в зависимости от вида чтения: ответы на вопросы, подробный или обобщенный пересказ прочитанного, передача его содержания в виде перевода, реферата или аннотации. Следует уделять внимание тренировке в скорости чтения: свободному беглому чтению вслух и быстрому (ускоренному) чтению про себя, а также тренировке в чтении с использованием словаря. Все виды чтения должны служить единой конечной цели – научиться свободно читать иностранный текст по специальности.

Умения аудирования и говорения должны развиваться во взаимодействии с умением чтения.

Основное внимание следует уделять коммуникативной адекватности высказываний монологической и диалогической речи (в виде пояснений, определений, аргументации, выводов, оценки явлений, возражений, сравнений, противопоставлений, вопросов, просьб и т.д.).

Овладение всеми формами устного и письменного общения ведется комплексно, в тесном единстве с овладением определенным фонетическим, лексическим и грамматическим материалом.

Языковой материал должен рассматриваться не только в виде частных явлений, но и в системе, в форме обобщения и обзора групп родственных явлений и сопоставления их.

При работе над лексикой необходимо учитывать специфику лексических средств текстов по специальности магистра (соискателя), многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии.

При углублении и систематизации знаний грамматического материала, необходимого для чтения и перевода научной литературы по специальности, основное внимание следует уделять средствам выражения и распознавания главных членов предложения, определению границ членов предложения (синтаксическое членение предложения); сложным синтаксическим конструкциям, типичным для стиля научной речи: оборотам на основе неличных глагольных форм, пассивным конструкциям, многоэлементным определениям (атрибутивным комплексам), усеченным грамматическим конструкциям (бессоюзным придаточным, эллиптическим предложениям и т.п.); эмфатическим и инверсионным структурам; средствам выражения смыслового (логического) центра предложения и модальности. Первостепенное значение имеет овладение особенностями и приемами перевода указанных явлений.

При развитии навыков устной речи особое внимание уделяется порядку слов как в аспекте коммуникативных типов предложений, так и внутри повествовательного предложения; употреблению строевых грамматических

элементов (местоимений, вспомогательных глаголов, наречий, предлогов, союзов); глагольным формам, типичным для устной речи; степеням сравнения прилагательных и наречий; средствам выражения модальности.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ, текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий, онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме,

предусмотренной рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по

основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.</p> <p>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия»– изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия» – КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» – изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»– изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» – изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора – 100 000-00 С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
4.	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019</p> <p>Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>
5.	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность – сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ»</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора – 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
6.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора – 30 000-00 С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Профессионально-ориентированный перевод» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Для реализации дисциплины «Профессионально-ориентированный перевод» требуется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к

базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

13.2 Учебно-наглядные пособия

По дисциплине «Профессионально-ориентированный перевод» доступны учебные материалы. Доступны комплекты плакатов и электронный раздаточный материал к разделам дисциплины.

13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Для реализации дисциплины «Профессионально-ориентированный перевод» на кафедре иностранных языков используются информационно-методические материалы: учебные пособия; электронные учебные пособия; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры. Также используются всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- АВВУ Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари.
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»

- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов.
- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

- Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.
- Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.
- Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.
- Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.
- Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.
- Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.
- Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.
- Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.
- Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007.

– Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	1	Бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	2	Бессрочно
3	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	10	Бессрочно
4	Microsoft Office Standard 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	1	Бессрочно
5	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная	10	Бессрочно

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
		№ Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328		
6	Microsoft Visio Professional 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 номер лицензии 47837477	2	Бессрочно
7	Microsoft Visio Standard 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	2	Бессрочно
8	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	2	Бессрочно
9	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013, Акт Microsoft Open License Номер лицензии 62795478	5	Бессрочно

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
10	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	2	Бессрочно
11	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5	Бессрочно
12	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5	Бессрочно

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка	<i>Знает:</i> – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;	Оценка за контрольную работу № (3 семестр) – 20
	<i>Умеет:</i> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; <i>Владеет:</i> – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	
Раздел 2. Чтение тематических текстов.	<i>Знает:</i> – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; <i>Умеет:</i> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; – работать со словарем; <i>Владеет:</i> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;	Оценка за контрольную работу №2 (3 семестр) – 40 Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)- 40

<p>Раздел 3. Практика устной речи</p>	<p><i>Знает:</i> – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;</p> <p><i>Умеет:</i> – вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.</p> <p><i>Владет:</i> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (4 семестр) – 20</p>
--	---	---

<p>Раздел 4. Особенности языка специальности</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия; – основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы; - пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; - приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; – работать со словарем; - вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке. 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (4 семестр)-40</p> <p>Оценка за экзамен (4 семестр)-40</p>
---	--	--

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05ВН).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Перевод научно-технической литературы»
основной образовательной программы
по специальности: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

"Утверждаю"

Проректор по учебной работе
РХТУ им. Д.И. Менделеева

С.Н. Филатов

" ____ " _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Введение в математику"

Специальность 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий"

Специализация № 2 "Химическая технология полимерных композиций,
порохов и твердых ракетных топлив"

Квалификация "Инженер"

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
30 июня 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. А.Н.Шайкиным, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «20» апреля 2020 г., протокол № 8

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2.	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.	ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	5
4.	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения.....	5
	4.2. Краткое содержание дисциплины.....	7
5.	СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
6.	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	8
	6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.....	8
7.	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.....	9
8.	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
	8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.....	9
	8.2. Примеры контрольных работ.....	9
	8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.....	12
9.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
	9.1. Рекомендуемая литература.....	13
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.....	14
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.....	14
10.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	15
	10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий.....	15
	10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий.....	15
11.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.....	15
	11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий.....	15
	11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий.....	16
12.	ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....	17
13.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.....	19
	13.2. Учебно-наглядные пособия.....	20
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства.....	20
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.....	20
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения.....	20
14.	ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	20
15.	ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	23

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки специалистов **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «**Введение в математику**» относится к части блока дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

Цель дисциплины - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов.

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина «**Введение в математику**» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке специалистов по направлению **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий** направлено на приобретения следующих компетенций:

2.1. Общекультурные:

– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

2.2. Общепрофессиональные:

– способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

2.3. Профессиональные:

– способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;

уметь:

- приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения;

владеть:

- математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 1	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
	Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	0,89	32
Лекции	0,445	16	0,445	16
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	0,445	16
Самостоятельная работа	1,11	40	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	1,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8		39,8
Вид контроля – Зачет				
Вид итогового контроля:			Зачет	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 1	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
	Общая трудоемкость дисциплины	2	54	2
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	24	0,89	24
Лекции	0,445	12	0,445	12
Практические занятия (ПЗ)	0,445	12	0,445	12
Самостоятельная работа	1,11	30	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,1	1,11	0,1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,9		29,9
Вид контроля – Зачет				
Вид итогового контроля:			Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Академических часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Введение	1	1		
1	Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения.	17	3	4	10

1.1	Числовые множества. Арифметические действия. Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа.	8	1	2	5
1.2	Решение квадратных уравнений, и уравнений высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры.	9	2	2	5
2	Раздел 2. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Элементы аналитической геометрии на плоскости.	18	4	4	10
2.1	Исследование функции. Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций. (линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические, обратные тригонометрические) и их графики.	8	2	2	4
2.2	Метод координат на плоскости. Уравнение прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка и их графики.	10	2	2	6
3	Раздел 3. Векторная алгебра.	18	4	4	10
3.1	Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Операции над векторами. Орты, направляющие косинусы. Скалярное произведение двух векторов.	9	2	2	5
3.2	Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.	9	2	2	5
4	Раздел 4. Линейная алгебра.	18	4	4	10
4.1	Матрицы, операции над матрицами. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица.	9	2	2	5
4.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса). Собственные векторы и собственные значения матрицы.	9	2	2	5
	Всего часов	72	16	16	40

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы дисциплины «Введение в математику». Описание основных разделов курса. Требования при изучении дисциплины.

Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения.

Числа (целые, отрицательные, вещественные). Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа. Операции над ними. Множества и операции над ними. Элементы множества, подмножества. Числовые множества. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа. Решение уравнений квадратных и высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры. Тригонометрические уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.

Раздел 1. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Элементы аналитической геометрии на плоскости.

Понятия функции. Исследование функции. Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций (линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические и другие). Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

Раздел 3. Векторная алгебра.

Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Модуль вектора. Орты, направляющие косинусы. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

Раздел 4. Линейная алгебра.

Матрицы. Операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Представление о линейных векторных пространствах. Собственные векторы и собственные значения матрицы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы			
	1	2	3	4
Знать:				
– основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;	+	+	+	+
Уметь:				

– приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения;	+	+	+	+
Владеть:				
– математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные компетенции:				
– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:				
– способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:				
– способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-12)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в специалитете в объеме 16 акад. часов в 1 семестре

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1	Комплексные числа. Геометрическое представление. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами. Формула Муавра. Возведение в степень. Извлечение корня из комплексного числа.	2
2.	2.1 2.2 3.1	Прямая на плоскости, виды уравнений. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые II – порядка: определения, канонические уравнения и графики. Определители 2 и 3 порядков.	3
3.		Контрольная работа № 1	1
4.	3.1	Векторы: основные понятия, линейные операции.	3

		Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов. Свойства произведений. Формулы для вычисления. Компланарность. Геометрические приложения.	
5.		Контрольная работа № 2	1
6.	4.1	Матрицы. Элементарные преобразования строк. Приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Определитель квадратной матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица: определение и методы ее нахождения.	2
7.	4.2 4.3	Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения. Системы линейных однородных уравнений. Линейные операторы. Собственные числа. Собственные и присоединенные вектора.	2
8.		Контрольная работа № 3	2
ИТОГ	16 часов		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Введение в математику**» предусмотрена самостоятельная работа студента специалитета в объеме **40** часов в **1** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к *зачету* (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы.

1. Комплексные числа. Прямая на плоскости, виды уравнений. Кривые II – порядка. Определители 2 и 3 порядков.
2. Векторная алгебра.
3. Линейная алгебра.

8.2. Примеры контрольных работ

Раздел 1, 2, 3. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. Изобразить корни 2 степени из $-\frac{1}{2} + i \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ на комплексной плоскости
2. Решить систему методом Крамера
$$\begin{cases} 5x + 3y + 6z = 42 \\ 2x + y + 2z = 15 \\ 6x + 3y + 7z = 47. \end{cases}$$
3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(3;2)$ и параллельной прямой $4x + 3y - 15 = 0$.
4. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(0; 2)$, $B(-3; 7)$.
5. Привести к каноническому виду и построить кривую: $9x^2 + 9y^2 + 36x - 54y - 27 = 0$

Вариант 2

1. Изобразить корни 2 степени из i на комплексной плоскости.
2. Решить систему методом Крамера
$$\begin{cases} 6x + 2y + 7z = 52 \\ 4x + y + 4z = 30 \\ 7x + 2y + 8z = 58. \end{cases}$$
3. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(1; 2)$, $B(-4; -3)$.
4. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(4;5)$ и параллельной прямой $3x + 2y - 7 = 0$.
5. Привести к каноническому виду и построить кривую: $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$

Раздел 3. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка -30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. Проверить, что векторы $\vec{a} = (6; 4; 5)$, $\vec{b} = (2; 1; 2)$, $\vec{c} = (5; 4; 8)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d} = (44; 30; 54)$ по этому базису.
2. Точки $A(2; -4; 6)$, $B(0; 2; 4)$ и $C(6; -8; 10)$ – вершины треугольника ABC. Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.
3. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(-2; 4; -2)$, $B(-4; -2; -6)$, $C(6; 4; 2)$, $D(-6; -4; -2)$.
4. Даны вершины треугольника $A(3, 14)$, $B(9, 10)$, $C(3, -6)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM

5. Доказать, что точки $A(1;1;5)$, $B(2;3;6)$, $C(4;-1;0)$ и $D(3;0;2)$ лежат в одной плоскости. Найти площадь четырехугольника $ABCD$.

Вариант 2

1. Проверить, что векторы $\vec{a} = (3; 4; 2)$, $\vec{b} = (2; 1; 2)$, $\vec{c} = (2; 4; 5)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d} = (20; 27; 30)$ по этому базису.
2. Даны вершины треугольника $A(2, 16)$, $B(-10, 12)$, $C(2, -4)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM .
3. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах: $\vec{a} = (3; 2; 4)$; $\vec{b} = (-2; 3; -1)$; $\vec{c} = (3; 4; 0)$.
4. Найти $\text{Pr}_{\vec{a}} \vec{b}$, если $\vec{a} = 14\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} + 6\vec{j} + 3\vec{k}$
5. Доказать, что точки $A(1; 2; -1)$, $B(2; 3; 6)$, $C(-1; 2; 1)$ и $D(2; 1; 3)$ являются вершинами параллелограмма. Найти углы и площадь этого параллелограмма.

Раздел 4. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка -40 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. Выполнить действия $A \cdot (B - C)^{-1} \cdot D$, где

$$A = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 6 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 7 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 7 & -1 & 7 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 7 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 7 & -1 & 7 \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} -4 & -2 \\ -5 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

2. Решить матричное уравнение $X \cdot A = B$, где $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 5 & -2 & 5 \\ 12 & -3 & 13 \\ 5 & -2 & 5 \end{bmatrix}$.

3. Исследовав систему на совместность, найти ее общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - x_4 = -5 \\ 4x_1 + 8x_2 - 13x_3 + x_4 = -19 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 6x_4 = 10. \end{cases}$$

4. Найти собственные значения, собственные и присоединенные векторы матрицы линейного оператора. Найти вид этой матрицы в базисе из собственных и присоединенных векторов A

$$= \begin{bmatrix} 5 & 4 & -4 \\ -1 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \end{bmatrix}.$$

Вариант 2

1. Выполнить действия $A \cdot (B - C)^{-1} \cdot D$, где

$$A = \begin{bmatrix} -1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 8 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 8 & 5 & 3 \\ 3 & 3 & 2 \\ 7 & 1 & 7 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 5 & 3 & -1 \\ -2 & 2 & -3 \\ 3 & -3 & 2 \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} -4 & -3 \\ -7 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

2. Решить матричное уравнение $X \cdot A = B$, где $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & -2 & 7 \\ 17 & 5 & 17 \\ 8 & -4 & 7 \end{bmatrix}$

3. Исследовав систему на совместность, найти ее общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - x_4 = -8 \\ 5x_1 + 10x_2 - 16x_3 + x_4 = -39 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 7x_4 = 11. \end{cases}$$

4. Найти собственные значения, собственные и присоединенные векторы матрицы линейного оператора. Найти вид этой матрицы в базисе из собственных и присоединенных векторов A

$$= \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{bmatrix}.$$

8.3. Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины (1 семестр –зачет)

1. Комплексные числа.
2. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
3. Тригонометрическая форма комплексного числа.
4. Показательная форма комплексного числа.
5. Возведение комплексных чисел в степень.
6. Корни из комплексного числа.
7. Элементы аналитической геометрии на плоскости.
8. Прямая на плоскости, виды уравнений.
9. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
10. Кривые II-порядка: определения, канонические уравнения и графики.
11. Окружности.
12. Эллипсы.
13. Гиперболы.
14. Параболы.
15. Линейные преобразования.
16. Ортогональные преобразования.
17. Приведение уравнений второго порядка к каноническим.
18. Определители 2 и 3 порядков.
19. Векторы: основные понятия, линейные операции.
20. Линейная зависимость векторов.
21. Базис и координаты.
22. Скалярное произведение векторов.
23. Свойства скалярного произведения векторов.
24. Формулы для вычисления скалярного произведения векторов.
25. Условие ортогональности.
26. Проекция.
27. Ортонормированный базис.
28. Левая и правая тройки векторов.
29. Векторное произведение двух векторов.
30. Свойства векторного произведения векторов.
31. Формулы для вычисления векторного произведения векторов.
32. Смешанное произведение трех векторов.
33. Свойства смешанного произведения векторов.
34. Формулы для вычисления смешанного произведения векторов.
35. Компланарность.
36. Геометрические приложения.
37. Матрицы.

38. Элементарные преобразования строк.
39. Приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса.
40. Линейная зависимость строк матрицы.
41. Базисные строки.
42. Базисные столбцы.
43. Базисный минор.
44. Ранг матрицы.
45. Определитель квадратной матрицы.
46. Свойства определителя и способы его вычисления.
47. Операции над матрицами и их свойства.
48. Обратная матрица: определение и методы ее нахождения.
49. Критерий существования обратной матрицы.
50. Матричные уравнения.
51. Системы линейных алгебраических уравнений.
52. Теорема Кронекера-Капелли.
53. Методы решений.
54. Системы линейных однородных уравнений.
55. Фундаментальная система решений.
56. Линейные пространства.
57. Евклидовы пространства.
58. Процесс ортогонализации.
59. Линейные операторы.
60. Собственные числа.
61. Собственные и присоединенные векторы.
62. Преобразование матрицы оператора при смене базиса.
63. Канонический вид матрицы оператора.
64. Преобразование матрицы оператора при смене базиса.
65. Канонический вид матрицы оператора.
66. Квадратичные формы.
67. Приведение к каноническому виду.
68. Закон инерции.
69. Определенность квадратичной формы.
70. Критерий Сильвестра.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
3. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: учебное пособие, Лань, 2018, 364с.

Б) Дополнительная литература:

1. Элементы алгебры: учебное пособие / А. Н. Шайкин. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 119 с.: ил.

2. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://kvm.muctr.ru/> – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – <https://moodle.muctr.ru/>, (общее число слайдов – 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 3 контрольные работы, общее число вариантов – 150);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (70 вопросов для текущего контроля).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 10.04.2020).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 10.04.2020)
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 10.04.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 10.04.2020).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL:

<http://window.edu.ru/> (дата обращения: 10.04.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 10.04.2020).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в специалитете, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебная дисциплина «**Введение в математику**» включает **4** раздела, каждый из которых, с одной стороны, имеет определенную логическую завершенность, но с другой стороны, они тесно взаимосвязаны. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «**Введение в математику**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **16** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в **1** семестре. Практические занятия охватывают все **4** раздела. Целью выполнения практических занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента специалитета.

Совокупная оценка текущей работы студента специалитета в одном семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**2** контрольных работ по **30** баллов и **1** контрольная работа - **40** баллов). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **100** баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Введение в математику**» изучается в первом семестре специалитета.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в специалитете, имеют общую подготовку по дисциплинам предусмотренном учебным планом специалитета, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине **«Введение в математику»**, является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В **Введении** рассматриваются предмет и методы курса **«Введение в математику»**. Описание основных разделов курса. Требования при изучении курса.

В **Разделе 1 «Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: числа (целые, отрицательные, вещественные), числовые множества, комплексные числа, формулы Муавра и Эйлера, извлечение корня n -ой степени из комплексного числа, рациональная дробь, тригонометрические уравнения и неравенства, логарифмические уравнения и неравенства, решение уравнений и неравенств смешанного типа.

В **Разделе 2 «Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Элементы аналитической геометрии на плоскости»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: функции, способы задания функций, обратные функции, свойства элементарных функций, метод координат на плоскости, декартова и полярная системы координат, уравнения прямой на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки, кривые второго порядка, канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

В **Разделе 3 «Векторная алгебра»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: определители 2 и 3 порядков, векторы, модуль вектора, орты, направляющие косинусы, операции над векторами, скалярное произведение двух векторов, векторное произведение двух векторов, смешанное произведение трех векторов, физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

В **Разделе 4 «Линейная алгебра»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: матрицы, операции над матрицами, элементарные преобразования строк матрицы, приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса, ранг матрицы, определитель матрицы и его свойства, обратная матрица, решение систем линейных алгебраических уравнений, собственные векторы и собственные значения матрицы.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу **«Введение в математику»** в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверка домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: <https://moodle.muotr.ru>, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: <https://zoom.us/>);

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара)

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань».</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора – 747 661-28</p> <p>Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наук.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г.</p> <p>С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/</p> <p>Сумма договора – 220 000-00 р.</p> <p>Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>РХТУ им. Д.И. Менделеева</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.

4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и неперидических изданий по различным отраслям науки
5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Введение в математику» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры <http://kvm.muctr.ru> и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева <https://lib.muctr.ru>.

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения.</p>	<p>Знает: - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры.</p> <p>Умеет: - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения;</p> <p>Владеет: - математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Некоторые вопросы планиметрии и стереометрии. Аналитическая геометрия.</p>	<p>Знает: - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры.</p> <p>Умеет: - приобретать новые математические знания, используя современные</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)</p>

	<p>образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности. 	
<p>Раздел 3. Векторная алгебра.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр)</p>
<p>Раздел 4.</p>	<p><i>Знает:</i></p>	<p>Оценка за</p>

<p>Линейная алгебра.</p>	<p>- основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.</p>	<p>контрольную работу № 3 (1 семестр)</p>
--------------------------	--	---

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

« **Введение в математику** »

основной образовательной программы

18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.