

**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

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение»

**Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

**Профиль подготовки «Технологические машины и оборудование
переработки полимеров»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

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 « » июня 2022 г., протокол №

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 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» относится к базовой части дисциплин учебного плана (Б1.Б.18). 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 производства полимеров с учетом условий эксплуатации, а также экономических и экологических факторов;

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.

Дисциплина «Материаловедение» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **обще профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы)	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной	ОПК-1.1 Знает принципы математического анализа и моделирования, приемы анализа сложных технических объектов

	<p>деятельности</p>	<p>ОПК-1.2 Умеет создавать валидные математические модели на основе интерпретации результатов натурного и теоретического эксперимента</p>
		<p>ОПК-1.3 Владеет прикладными численными методами при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</p>
	<p>ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>ОПК-11.1 Знает принципы и порядок стандартизации методов испытаний материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</p>
		<p>ОПК-11.2 Умеет использовать и совершенствовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, с учетом актуальных научных и технических достижений в рамках осуществляемой деятельности</p>
		<p>ОПК-11.3 Владеет приемами разработки методов тестирования и контроля технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- классификацию, структуру, состав и свойства материалов, в частности, используемых для производства переработки полимеров;

- маркировку материалов, используемых для производства переработки полимеров, по российским стандартам;

- анализ исходных информационных данных для изготовления изделий машиностроения;

- основные конструкционные и функциональные материалы, применяемые в химической технологии и оборудовании производства переработки полимерных материалов;

Уметь:

- рационально подобрать конструкционный материал для технологических машин и оборудования с учетом методов защиты от возможного воздействия технологической среды;

Владеть:

- методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов;

- данными для принятия конкретных технических решений для создания конкурентоспособной продукции машиностроения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	81
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,33	48	35,91
Лекции (Лек)	0,89	32	24,03
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	11,88
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60	45,09
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		53,8	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. Диаграмма «плотность дефектов-прочность». Кристаллизация металлов и сплавов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамостоятельная кристаллизация. Аморфные материалы. Аллотропические превращения металлов.

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.

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

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 по химическому составу. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали и сплавы. Чугуны и твердые сплавы. Свойства и назначение чугуна. Процесс графитизации. Чугуны серые, белые, ковкие, высокопрочные, их свойства, область применения, маркировка.

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. Виды и способы цементации. Диффузионное насыщение поверхности неметаллами. Азотирование стали. Диффузионная металлизация. Ионная химико-термическая обработка. Перспективы развития химико-термической обработки. Диффузионное удаление примесей.

Цветные металлы и сплавы на их основе.

Общая характеристика и классификация медных, алюминиевых, титановый и магниевых сплавов. 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. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения. Лакокрасочные материалы (ЛКМ).

Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Свойства и области применения.

Неорганическое стекло. Ситаллы. Графит. Асбест.

Смазочные масла, пластические смазки, твердые смазочные материалы. Смазочно-охлаждающие жидкости.

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). Керамические 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
	Знать:					
1	- классификацию, структуру, состав и свойства материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов;		+	+	+	+
2	- маркировку материалов, используемых для производства переработки полимерных материалов, по российским стандартам;		+	+	+	+
3	- анализ исходных информационных данных для изготовления изделий машиностроения;	+				+

4	основные конструкционные и функциональные материалы, применяемые в химической технологии и оборудовании производства переработки полимерных материалов;		+	+	+	+	
	Уметь:						
5	- рационально подобрать конструкционный материал для технологических машин и оборудования с учетом методов защиты от возможного воздействия технологической среды;		+	+	+	+	
	Владеть:						
6	-методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов;	+	+	+	+	+	
7	данными для принятия конкретных технических решений для создания конкурентоспособной продукции машиностроения.					+	
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК					
9	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает принципы математического анализа и моделирования, приемы анализа сложных технических объектов	+	+	+	+	+
		ОПК-1.2 Умеет создавать валидные математические модели на основе интерпретации результатов натурного и теоретического эксперимента	+	+	+	+	+
		ОПК-1.3 Владеет прикладными численными методами при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	+	+	+	+	+
10	ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ОПК-11.1 Знает принципы и порядок стандартизации методов испытаний материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	+	+	+	+	+
		ОПК-11.2 Умеет использовать и совершенствовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, с учетом актуальных научных и технических достижений в рамках осуществляемой деятельности	+	+	+	+	+
		ОПК-11.3 Владеет приемами разработки методов тестирования и контроля технологических показателей материалов, используемых в технологических	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ 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 производстве переработки полимерных материалов. Критерии выбора материала.	2

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума по изучаемой дисциплине «*Материаловедение*» не предусмотрено учебным планом.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;

– подготовку к сдаче *зачёта* (3 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.

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. Латунь (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 (Fe_3C).
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.

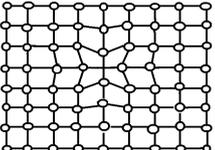
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по двум, трем разделам), написание реферата и контрольная работа по всем разделам дисциплины. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 70 баллов, 15 баллов за реферат, 15 баллов на домашнее задание.

Раздел 1-2. Пример контрольной работы № 1.

Физико-химические основы материаловедения Металлические материалы

N	Вопрос	Варианты ответа
1	Жидкотекучесть-это способность металла ...	1. легко растекаться и заполнять полностью литейную форму 2. не разрушаясь, сопротивляться действию прилагаемых внешних сил 3. деформироваться без разрушения при

		<p>приложении внешних сил</p> <ol style="list-style-type: none"> оказывать сопротивление ударным нагрузкам восстанавливать форму после прекращения действия приложенных внешних сил
2	Определите дефект кристаллической решетки	<ol style="list-style-type: none"> виды дефектов кристаллической структуры и фазы дислокационной схемы пластического сдвига искажение решетки при вакансии схема образования и миграции вакансии примесные (чужеродные) атомы межузельные атомы
3	Расшифруйте марку сплава КЧ 37-12	
4	Маркировка стали 40Г это	<ol style="list-style-type: none"> углеродистая инструментальная сталь легированная цементуемая сталь электромагнитная сталь углеродистая конструкционная сталь с повышенным содержанием марганца углеродистая конструкционная качественная сталь с повышенным содержанием марганца
5	Укажите содержание Zn (%) в сплаве ЛК 80-3	<ol style="list-style-type: none"> 80% 3% 83% 17% 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

Раздел 1-2. 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.

Раздел 1-5. Перечень вопросов для контрольной работы №3

Контрольная работа по дисциплине «Материаловедение» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Контрольная работа состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам. Вопросы предусматривают развернутые устные ответы студента по достаточно объемной тематике. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 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. Высокочугуны. 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-упроченные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ.
53. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе.

Раздел 1-5. Пример контрольной работы №3.

1. Медь и сплавы на основе меди. Классификация. Оценка свойств. Маркировка.
2. Композиционные материалы. Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упроченные, слоистые, волокнистые композиционные материалы. Области применения.

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, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211805> (дата обращения: 19.04.2022).
2. Земсков, Ю. П. *Материаловедение : учебное пособие* / Ю. П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206225> (дата обращения: 19.04.2022).
3. Солнцев, Ю. П. *Специальные материалы в машиностроении : учебник* / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> (дата обращения: 19.04.2022).
4. Наумов, С. В. *Материаловедение. Защита от коррозии : учебно-методическое пособие* / С. В. Наумов, А. Я. Самуилов. — Казань : КНИТУ, 2012. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-1280-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73297> (дата обращения: 19.04.2022).

5. Мельников, В. Н. *Материаловедение и технологии современных и перспективных неметаллических материалов : учебное пособие / В. Н. Мельников.* — Екатеринбург : УрФУ, 2013. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-0856-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98932> (дата обращения: 19.04.2022).
6. Жуков, А. П. *Композиционные материалы на полимерной основе: учебное пособие / А. П. Жуков, А. А. Абрашов, Т. А. Ваграмян.* - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 212 с. : ил. - ISBN 978-5-7237-1000-9.
7. Жуков, А. П. *Композиционные материалы на металлической основе: учебное пособие / А. П. Жуков, А. А. Абрашов, Т. А. Ваграмян.* - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 67 с. : - ISBN 978-5-7237-1048-1.
8. *Материаловедение и основы технологии конструкционных материалов: тестовые задания : Учебные пособия / О. А. Василенко, Д. В. Мазурова, И. С. Страхов.* - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 158 с.
9. *Лабораторный практикум по материаловедению: учебное пособие / Н. С. Григорян [и др.].* - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 147 с. : ил. - ISBN 978-5-7237-1076-4.
10. Жуков, А. П. *Сталь: терминологический словарь : Учебное пособие / А. П. Жуков.* - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 129 с. : ил.; - 100 экз. - ISBN 978-5-7237-1412-0.

Б. Дополнительная литература

1. *Материаловедение. Технология конструкционных материалов: методическое пособие / сост. Т. А. Ваграмян [и др.].* - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. - 24 с. : ил.
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. *Каллистер, У. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамики, полимеры) : учебник / У. Каллистер, Д. Ретвич ; под редакцией А. Я. Малкина ; перевод с английского А. Я. Малкина.* — Санкт-Петербург : НОТ, 2011. — 896 с. — ISBN 978-5-91703-022-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4290> (дата обращения: 19.04.2022).
4. *Беляков А. В. Коррозионная стойкость тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: учеб. пособие.* – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. – 160 с.
5. *Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин ; Ред. Г.П. Фетисов.* - М. : Высш. шк., 2001. - 638 с. - ISBN 5-06-003616-
6. *Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] : Учебник / В. Б. Арзамасов [и др.] ; ред. В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин,* 2007. - 447 с.
7. *Жуков А.П., Основы материаловедения. ч. I. Металловедение.* РХТУ им. Д.И.Менделеева, м., 1999. – 155 с.
8. *Жуков А.П., Малахов А.И. Основы металловедения и теории коррозии.* - М., Высшая школа. 1991. – 169 с.
9. *Химическая стойкость полимерных материалов [Текст] : учебное пособие / О. А. Василенко, Ю. В. Коршак,* 2020. - 110 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 «Стекло и керамика» ISSN 0131-9582

Журнал «Reviews on advanced materials science» ISSN 1605-8127

Журнал «Вопросы материаловедения» ISSN 1994-6716

Журнал «Материаловедение» ISSN 1694-7193
Журнал «Новости материаловедения. Наука и техника» ISSN 2307-8952
Журнал «Перспективные материалы» ISSN 1028-978X
Журнал «Авиационные материалы и технологии» ISSN 2071-9140
Журнал «Письма о материалах» ISSN 2410-3535

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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 ВолГТУ. 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://www.intechopen.com/> - In Tech. Open Science
19. <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
20. <http://www.twirpx.com>- все для студента
21. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
22. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
23. <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
24. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
25. <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
26. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
27. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
28. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
29. <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).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет 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.

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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Материаловедение» 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 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, 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.	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	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: <ul style="list-style-type: none">• Exchange Server Standard,• Exchange Server Enterprise,• SharePoint Server,• Skype для	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

			<p>бизнеса Server,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>	
8	<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</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>

	точек)			
9	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky 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	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)
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)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения	<i>Знает:</i> - анализ исходных информационных данных для изготовления изделий машиностроения; <i>Владеет:</i> - методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов	Оценка за контрольную работу оценка за домашнюю работу оценка за реферат
Раздел 2. Металлические материалы	<i>Знает:</i> - классификацию, структуру, состав и свойства материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов; - маркировку материалов,	Оценка за контрольную работу оценка за домашнюю работу оценка за реферат

	<p>используемых для производства переработки полимерных материалов, по российским стандартам;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные конструкционные и функциональные материалы, применяемые в химической технологии и оборудовании производства высокотемпературных и функциональных материалов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально подобрать конструкционный материал для технологических машин и оборудования с учетом методов защиты от возможного воздействия технологической среды; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов; 	
<p>Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, структуру, состав и свойства материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов; - маркировку материалов, используемых для производства переработки полимерных материалов, по российским стандартам; - основные конструкционные и функциональные материалы, применяемые в химической технологии и оборудовании производства высокотемпературных и функциональных материалов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально подобрать конструкционный материал для технологических машин и оборудования с учетом методов защиты от возможного воздействия технологической среды; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и 	<p>Оценка за контрольную работу оценка за реферат</p>

	технологических показателей материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов;	
Раздел 4. Неметаллические материалы	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, структуру, состав и свойства материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов; - маркировку материалов, используемых для производства переработки полимерных материалов, по российским стандартам; - основные конструкционные и функциональные материалы, применяемые в химической технологии и оборудовании производства высокотемпературных и функциональных материалов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально подобрать конструкционный материал для технологических машин и оборудования с учетом методов защиты от возможного воздействия технологической среды; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов; 	Оценка за контрольную работу оценка за реферат
Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов для конкретных целей	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, структуру, состав и свойства материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов; - маркировку материалов, используемых для производства переработки полимерных материалов, по российским стандартам; - анализ исходных информационных данных для изготовления изделий машиностроения; - основные конструкционные и 	Оценка за контрольную работу оценка за реферат

	<p>функциональные материалы, применяемые в химической технологии и оборудовании производства высокотемпературных и функциональных материалов;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально подобрать конструкционный материал для технологических машин и оборудования с учетом методов защиты от возможного воздействия технологической среды; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, в частности, используемых для производства переработки полимерных материалов; - данными для принятия конкретных технических решений для создания конкурентоспособной продукции машиностроения. 	
--	--	--

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
 «Материаловедение»
 основной образовательной программы
15.03.02 Технологические машины и оборудование
**Профиль подготовки «Технологические машины и оборудование переработки
 полимеров»**
 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

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая и неорганическая химия»

**Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

**Профиль подготовки – «Технологические машины и оборудование
производства высокотемпературных функциональных материалов»**

**Профиль подготовки – «Технологические машины и оборудование
переработки полимеров»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » _____ мая _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

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 «13» мая 2022 г., протокол №5

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, 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.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих и **универсальных компетенций и индикаторов их достижений**:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности; УК-1.2. Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, определять и оценивать варианты ее возможных решений, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности; УК-1.3. Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.

и общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижений:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Знает принципы математического анализа и моделирования, приемы анализа сложных технических объектов; ОПК-1.2. Умеет создавать валидные математические модели на основе интерпретации результатов натурального и теоретического эксперимента; ОПК-1.3. Владеет прикладными численными методами при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.

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.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	432	7	252	5	180

Контактная работа – аудиторные занятия:	5,33	192	3,11	112	2,22	80
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	2,66	96	1,33	48	1,33	48
Самостоятельная работа	4,66	167,8	2,89	104	1,77	63,8
Контактная самостоятельная работа	4,66	-	2,89	-	1,77	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		167,8		104		63,8
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
Курсовая работа	0,01	0,2	-	-	0,01	0,2
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2	-	-	0,01	0,2
Вид итогового контроля:			экзамен		экзамен, КР	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	324	7	189	5	135
Контактная работа- аудиторные занятия:	5,33	144	3,11	84	2,22	60
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	2,66	96	1,33	36	1,33	36
Самостоятельная работа	4,66	125,85	2,89	78	1,77	47,85
Контактная самостоятельная работа	4,66	-	2,89	-	1,77	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		125,85		78		47,85
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
Курсовая работа	0,01	0,15	-	-	0,01	0,15
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,15	-	-	0,01	0,15
Вид итогового контроля:			экзамен		экзамен, КР	

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	48	104
1.1	Строение атома	10	2	2	-	6
1.2	Периодический закон и периодическая система	9	3	-	-	6
1.3	Окислительно-восстановительные процессы	20	3	2	3	12
1.4	Химическая связь и строение молекул	48	9	10	6	23
1.5	Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния	19	5	4	-	10
1.6	Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие	9	2	2	-	5
1.7	Растворы. Равновесия в растворах	101	8	12	39	42
	Экзамен	36				
	Итого 1 семестр	252				
2.	Раздел 2. Неорганическая химия	143,8	32	-	48	63,8
2.1	Химия s-элементов	21	3	-	9	9
2.2	Химия p-элементов	74	17	-	24	32
2.3	Химия d-элементов	44	10	-	15	19
2.4	Химия f-элементов	5,8	2	-	-	3,8
	Экзамен	36				
	Курсовая работа	0,2				
	Итого 2 семестр	180				
	ИТОГО	432	64	32	96	167,8

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 равновесия, 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° 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 pH и pOH. Способы расчета величин pH 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), плумбаты (II и IV). Сульфиды: получение и их химические свойства. Соли тиокислот. 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, кислотнo-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, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Гидроксид висмута. Соединения элементов с галогенами, их гидролиз, соли антимошила и висмута. Кислотнo-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. Пиросерная кислота. Тиосерная кислота и тиосульфат натрия: получение и химические свойства. Селеновая и теллуровая 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, кислотно-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, кислотно-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, кислотно-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, кислотно-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, кислотно-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. Кислотно-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 <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</i>			
	Код и наименования УК	Код и наименования индикатора достижения УК	
13	- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)	- знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности (УК-1.1.)	+
14		- умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, определять и	+

		оценивать варианты ее возможных решений, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности (УК-1.2.)		
15		- владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков (УК-1.3.)	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>обще</i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименования ОПК	Код и наименования индикатора достижения ОПК		
16	- способен применять естественнонаучные и общетехнические методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1)	- знает принципы математического анализа и моделирования, приемы анализа сложных технических объектов (ОПК-1.1.)	+	+
17		- умеет создавать валидные математические модели на основе интерпретации результатов натурального и теоретического эксперимента (ОПК-1.2.)	+	+
18		- владеет прикладными численными методами при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем (ОПК-1.3)	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ 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 (молярность, 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	2 акад.ч.

		эквивалентов. Решение задач по теме эквивалент.	
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 академ.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 академ.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 академ.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 академ.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 академ.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 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{NiF}_4]^{2-}$, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{AgCl}_2]^-$. Элементы теории кристаллического поля $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{NiF}_4]^{2-}$, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$. Карбонилы как комплексные соединения $\text{Ni}(\text{CO})_4$, $\text{Fe}(\text{CO})_5$, $\text{Cr}(\text{CO})_6$.	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 ($\Delta S^\circ_{\text{T}}$). 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	2 академ.ч.

		данным.	
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.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Общая и неорганическая химия», а также способствует формированию у студентов навыков экспериментальной работы и развитию навыков исследовательской работы.

В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 1 и 3 контрольные работы Раздела 2.

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	
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.

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

Совокупная оценка по дисциплине в 1 семестре складывается из оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимальная оценка 12 баллов), контрольные работы (максимальная оценка 30 баллов), лабораторные работы (максимальная оценка 18 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов). Совокупная оценка в 2 семестре складывается из оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимальная оценка 4 балла), контрольные работы (максимальная оценка 36 баллов), лабораторные работы (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика индивидуальной домашней работы.

Индивидуальная домашняя работа по курсу 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 pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов.
Раздел 2. Неорганическая химия	Химическая связь в комплексных соединениях.
	Предсказание свойств веществ на основе периодического закона, 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 NCl_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.
2. 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 $O_2^{+?}$?
3. 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.
4. 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.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи углерод-кислород в молекуле CO_2 по следующим данным: $\Delta H^0_{обр.CO_2(g)} = -393,5$ кДж/моль;
1) $C(к, графит) = C(g)$; $\Delta H^0_1 = 715,1$ кДж;
2) $O_2(g) = 2O(g)$; $\Delta H^0_2 = 498,4$ кДж.
6. 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

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса $2\text{NO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$
2. Вычислить равновесную концентрацию $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$, если исходная концентрация NO_2 составляла 3 моль/л, а исходная концентрация N_2O_4 была равна нулю.
3. В 2 л воды растворили 5,0 л (н.у.) бромоводорода и получили раствор с плотностью 1,01 г/мл. Вычислить pH этого раствора.
4. Найти концентрацию и pH раствора уксусной кислоты, имеющего степень диссоциации 12%. Кдисс. $\text{CH}_3\text{COOH} = 2 \cdot 10^{-5}$. Сколько мл 70 масс.% раствора уксусной кислоты (плотность 1,07 г/мл) необходимо для приготовления 2,0 л первоначального раствора?
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
6. 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

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{BCl}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{KO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{CsH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{Si} + \text{HF} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
3. Бороводороды (бораны): получение, строение молекул, химические свойства на примере диборана.
4. Сколько граммов RbBr следует добавить к 3 л 0,15 М раствора нитрата диаминсеребра(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:
 $\text{H}_2\text{SeO}_4 \rightarrow \text{Se} \rightarrow \dots \rightarrow \text{H}_2\text{Se} \rightarrow \text{SeO}_2$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{Pb} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow$ $\text{PH}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{NH}_4\text{NO}_3\text{-t} \rightarrow$ $\text{SnO} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
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.

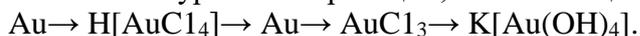
6. Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора KOH и при сплавлении с KOH.

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 HTcO_4 и HMnO_4 ; H_2SeO_4 и H_2SeO_3 ; TiOH и Ti(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 рН и рОН. Вычисление рН 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 рН растворов солей, гидролизованных по катиону.
49. Гидролиз по аниону. Вычисление константы гидролиза по аниону, ее связь с концентрацией соли и рН 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 рабочей программы, максимальная оценка за каждый вопрос – 8 баллов. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

Пример билета для экзамена 1 семестра

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 рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видеолекции проф. Соловьёва С.Н., проф. Кузнецова В.В.;
- компьютерные презентации лекций;
- электронный лабораторный журнал;

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для самоконтроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины;
- YouTube-канал кафедры общей и неорганической химии – Режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCBCWlQ4yXL5PFScSIHS-fQg> (дата обращения: 15.04.2022).

Средства обеспечения освоения дисциплины доступны на учебном портале moodle.muctr.ru.

10. 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 01.01.2022 составляет 1719785 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. 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.

11.1. 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 OHAUS V11P15, весы Citizen Scale CY-1202, весы лабораторные ВЛТЭ-

510С, весы порционные AND HT-500 (500г, 0,1г, внешняя калибровка), весы Citizen Scale CY-224; колбонагреватель KH-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 ионметр 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 124а; 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, комплект наглядных материалов.

11.3. 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.

11.4. 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 и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.mustr.ru.

11.5. 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 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава	12 месяцев (ежегодное продление)

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams		ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	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 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)
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	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
	облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License			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)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Принципы химии	<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; <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 	<p>Оценка за индивидуальное домашнее задание (1 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторные работы (1 семестр)</p> <p>Оценка за три контрольные работы (1 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (1 семестр)</p>

	<p>периодической системе химических элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными навыками работы в химической лаборатории; – экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений. 	
<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> <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>Оценка за индивидуальное домашнее задание (2 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторные работы (2 семестр)</p> <p>Оценка за три контрольные работы (2 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (2 семестр)</p>

13. 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»

Проректора по учебной работе

 С.Н. Филатов

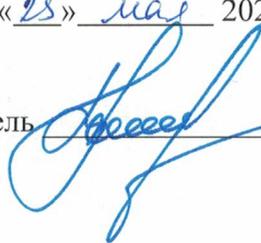
«25» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

**Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена:

доцентом кафедры ОХТ, к.т.н., Давидхановой М.Г.

ассистентом кафедры ОХТ, Дубко А.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Общей химической технологии «23» мая 2022 г., протокол № 8.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **15.03.02 Технологические машины и оборудование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом 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 части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физической химии, процессов и аппаратов химической технологии.

Цель дисциплины – получение знаний в области реализации химико-технологических процессов с учетом физико-химических особенностей протекающих реакций, выбора оптимальных условий реализуемых процессов, выбора эффективных реакторов, приобретения навыков в составлении материальных и тепловых балансов, в расчете процессов и реакторов на основе математического моделирования, получения знаний в области разработки энергосберегающих химико-технологических систем (ХТС), безотходных и малоотходных технологий на примере современных производств.

Задачи дисциплины:

- изучение химического производства как химико-технологической системы, ее организации, структуры и функционирования;
- изучение методов балансовых расчетов, анализа химического производства, определения его эффективности;
- обучение методам и приемам разработки ХТС и оптимальной организации химико-технологических процессов в ней;
- развитие инженерного мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических систем;
- знакомство с некоторыми конкретными химическими производствами, на примере которых предметно демонстрируются основные теоретические положения курса.

Дисциплина **«Общая химическая технология»** преподается в **7-ом** семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-3. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	ПК-3.1. Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к ним ПК-3.2. Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с учетом требований энерго- и ресурсоэффективности ПК-3.3. Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-	40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве (уровень квалификации – б) 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения технологии материалов (уровень квалификации – б)

			<p>термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки</p>	
		<p>ПК-4. Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при переработке полимеров и пластмасс</p>	<p>ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов переработки полимеров и пластмасс, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства изделий из полимеров и пластмасс</p> <p>ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратурное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения изделий из полимеров и</p>	

			пластмасс ПК-4.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса переработки пластмасс по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ	
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата 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 и биотехнологии;
- основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;
- основные химические производства.

Уметь:

- рассчитать основные характеристики химического процесса;
- выбрать рациональную схему производства заданного продукта;
- оценить технологическую эффективность производства;
- выбрать эффективный тип реактора;
- провести расчет технологических параметров для заданного процесса;
- определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть:

- методами анализа эффективности работы химических производств;
- методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;
- методами выбора химических реакторов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	189
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,22	80	60
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	3,78	136	102
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,78	136	102
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	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	ЛР	СР
1.	Раздел 1. Химическая технология и химическое производство	26	6	-	-	20
1.1	Основные определения и положения	6	1	-	-	5
1.2	Химическое производство	7	2	-	-	5
1.3	Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве	13	3	-	-	10
2.	Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов	94	16	14	12	52
2.1	Основные определения и положения	14	3	2	2	7
2.2	Химические процессы	35	6	5	7	17
2.3	Химические реакторы	33	5	7	3	18
2.4	Промышленные химические реакторы	12	2	-	-	10
3.	Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система (ХТС)	48	6	12	-	30
3.1	Структура и описание химико-технологической системы	9	2	2	-	5
3.2	Анализ ХТС	22	2	5	-	15
3.3	Синтез ХТС	17	2	5	-	10
4.	Раздел 4. Промышленные химические производства	37	3	6	4	24
5.	Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии	11	1	-	-	10
	ИТОГО	216	32	32	16	136
	Экзамен	36				
	ИТОГО	252				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Химическая технология и химическое производство.

1.1. Основные определения и положения.

Химическая технология. Объект химической технологии. Межотраслевой характер химической технологии. Развитие химических производств и химической технологии. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Системный анализ сложных схем и взаимодействий элементов схемы – понятие и содержание метода. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках. Место и значение натурального и вычислительного эксперимента. Содержание и задачи учебного курса.

1.2. Химическое производство.

Понятие о химическом производстве. Многофункциональность химического производства. Общая структура химического производства. Основные подсистемы химического производства. Основные технологические компоненты химического производства.

Качественные и количественные показатели химического производства: технологические, экономические, эксплуатационные, социальные.

1.3. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве.

Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам – фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье – их использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Виды и источники энергии в химической промышленности. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.

Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов.

2.1. Основные определения и положения.

Физико-химические закономерности химических превращений – стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения – степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов.

2.2. Химические процессы.

Определение. Классификация химических процессов по различным признакам – химическим (вид химической реакции, термодинамические характеристики, схема превращений) и фазовым (число и агрегатное состояние фаз).

Гомогенный химический процесс. Определение и примеры. Влияние химических признаков и условий протекания процесса на его показатели. Способы интенсификации. Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических реакций.

Гетерогенный (некаталитический) химический процесс. Определение и примеры. Структура 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 не взаимодействующим 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.

Каталитический процесс. Определение, классификация, примеры. 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.

2.3. Химические реакторы.

Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционная зона, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них.

Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры процессов в различных видах химических реакторов.

Классификация процессов в реакторах по различным признакам - вид химического процесса, организация потоков реагентов (схема движения реагентов через реактор, структура потоков в реакционной зоне), организация тепловых потоков (тепловой режим, схема теплообмена), стационарность процесса.

Обоснование и построение математической модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии. Систематизация и классификация математических моделей процессов в реакторах.

Изотермические процессы в химическом реакторе. Влияние структуры потока (идеальное смешение и вытеснение), стационарности процесса (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. Сопоставление эффективности процессов в реакторах, описываемых моделями идеального смешения и вытеснения.

Неизотермические процессы в химических реакторах. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры, концентраций и степени превращения в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе. Сопоставление с изотермическим режимом. Число и устойчивость стационарных режимов в реакторах идеального смешения.

2.4. Промышленные химические реакторы.

На конкретных примерах предметно рассматриваются промышленные реакторы для проведения гомогенных, гетерогенных и каталитических процессов – типы реакторов, конструктивные характеристики и особенности режима, области использования.

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система.

3.1. Структура и описание химико-технологической системы.

Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Понятие системы и ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС, классификация по виду процессов и назначению. Технологические связи элементов ХТС (потоки). Последовательная, параллельная, разветвленная, последовательно-обводная (байпас), обратная (рецикл) технологические связи. Их схемы и назначение.

Описание ХТС. Виды моделей ХТС - описательные и графические. Описательные модели - химическая схема и математическая модель. Графические модели - функциональная, технологическая, структурная и другие (специальные) схемы. Назначение, применение и взаимосвязь моделей.

3.2. Анализ ХТС.

Понятие, задачи и результаты анализа ХТС - состояние ХТС, материальный и тепловой балансы, показатели химического производства.

Свойства ХТС как системы: взаимосвязанность режимов элементов, различие оптимальности элемента одиночного и в системе, устойчивость и существование стационарных режимов и др.

Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Особенности расчета балансов в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.).

Материальный баланс для массообменных и реакционных элементов. Использование стехиометрических, термодинамических и межфазных балансовых соотношений. Степень использования сырьевых ресурсов.

Энтальпийный, энергетический (по полной энергии) и эксергетический балансы и КПД. Их сопоставление и использование в анализе ХТС.

3.3. Синтез ХТС.

Понятие и задачи синтеза ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов.

Основные концепции при синтезе ХТС: полное использование сырьевых и энергетических ресурсов, минимизация отходов, оптимальное использование аппаратуры. Их содержание и способы реализации. Комбинированные производства, совмещенные процессы, вторичные энергетические ресурсы, энерготехнологические системы, перестраиваемые ХТС, замкнутые, малоотходные производства - их понятия, особенности и применение.

Однородные технологические схемы: система рекуперативного теплообмена, система разделения многокомпонентной смеси, система реакторов. Основы построения их оптимальной структуры

Раздел 4. Промышленные химические производства.

Химические производства рассматриваются предметно как реализация изученных теоретических основ химико-технологических процессов и ХТС, концепций построения высокоэффективной ХТС. Основной акцент делается на физико-химические основы концепции построения технологической схемы производства и его подсистем. Производство серной кислоты. Производство аммиака. Производство азотной кислоты. Производство стирола.

Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии.

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Нанотехнология.

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	основы теории химических процессов и реакторов;		+			
2	методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;	+				
3	методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;		+			
4	основные реакционные процессы и реакторы химической технологии;		+			
5	основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;			+		+
6	основные химические производства.				+	
Уметь:						
7	рассчитать основные характеристики химического процесса;	+	+			
8	выбрать рациональную схему производства заданного продукта;			+	+	+
9	оценить технологическую эффективность производства;	+			+	+
10	выбрать эффективный тип реактора;		+			
11	провести расчет технологических параметров для заданного процесса;		+		+	
12	определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.		+			
Владеть:						
13	методами анализа эффективности работы химических производств;	+			+	+
14	методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;		+	+		
15	методами выбора химических реакторов.		+			

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные</i> компетенции и индикаторы их достижения:							
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
16	ПК-3. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	ПК-3.1. Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к ним	+	+	+	+	+
17		ПК-3.2. Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с учетом требований энерго- и ресурсоэффективности	+	+	+	+	+
18		ПК-3.3. Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки	+	+	+	+	+
19	ПК-4. Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при переработке полимеров и пластмасс	ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов переработки полимеров и пластмасс, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства изделий из полимеров и пластмасс	+	+	+	+	+
20		ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения изделий из полимеров и пластмасс	+	+	+	+	+

21		ПК-4.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса переработки пластмасс по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ	+	+	+	+	+
----	--	---	---	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2	Показатели химико-технологического процесса. Стехиометрические закономерности.	2
2	2	Показатели химико-технологического процесса. Термодинамические закономерности.	3
3	2	Показатели химико-технологического процесса. Кинетические закономерности.	3
4	2	Реакторы идеального вытеснения (РИВ) и идеального смешения непрерывного действия (РИС-н)	4
5	2	Реакторы идеального смешения периодического действия (РИС-п). Адиабатический реактор идеального смешения	2
6	3	Каскад реакторов идеального смешения (к-РИС-н)	3
7	3	Разнородные ХТС. Последовательное и параллельное соединение РИС и РИС	2
8	3	Фракционный рецикл	3
9	3	Материальный баланс элемента ХТС без химического превращения	2
10	3	Материальный баланс элемента ХТС с химическим превращением	2
11	4	Расходные коэффициенты по сырью, энергии и вспомогательным материалам	3
12	4	Материальный баланс ХТП	3

6.2 Лабораторные занятия

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	Часы
1	2	Моделирование изотермических процессов в реакторах и реакторных системах	4
2	2	Анализ процесса «газ-твёрдое» на примере обжига сульфида цинка	4
3	2	Окисление диоксида серы	4
4	4	Анализ химико-технологических систем – производство азотной кислоты	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение лекционного материала и учебника по дисциплине;
- 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

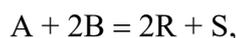
Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка **40** баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка **20** баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка **40** баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено **3** контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет **10** баллов за первую и **15** баллов за вторую и третью.

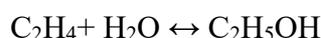
Раздел 2. Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – **10** баллов. Контрольная работа содержит **2** вопроса, по **5** баллов за вопрос.

1. Определить степень превращения по компоненту В (хв) 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.

Раздел 3. Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – **15** баллов. Контрольная работа содержит **2** вопроса, **7** баллов за первый вопрос, **8** баллов за второй 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 $0,3 \text{ м}^3$ проводится экзотермическая реакция 1-го порядка $A \rightarrow R + Q_p$. Константа скорости реакции описывается уравнением $k = 10^3 \exp\left(-\frac{20000}{RT}\right) \text{ мин}^{-1}$. Тепловой эффект реакции составляет 2300 ккал/кмоль . Плотность реакционной массы не зависит от степени превращения и равна 420 кг/м^3 . Удельная теплоёмкость раствора равна $0,95 \text{ ккал/(кг}\cdot\text{К)}$. Раствор реагента А подаётся с концентрацией 6 кмоль/м^3 в количестве $0,6 \text{ м}^3/\text{ч}$. Рассчитать, при какой температуре следует подавать исходный раствор вещества А в реактор, работающий в адиабатическом режиме, чтобы температура в нём не превышала $60 \text{ }^\circ\text{C}$.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 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 $0,36 \text{ моль/л}$. Расход реакционной смеси равен $0,12 \text{ м}^3/\text{мин}$.

Процесс проводится в установке из 3 реакторов смешения, соединённых последовательно объёмом $0,3 \text{ м}^3$.

Определить производительность установки по продукту R.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Билет для *экзамена* включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. Первый вопрос – 10 баллов, второй вопрос – 15 баллов, третий вопрос – 15 баллов.

1. Химический процесс. 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. Стехиометрические закономерности химических процессов. Использование стехиометрических закономерностей в расчетах показателей эффективности технологических процессов.
4. Термодинамические закономерности химических процессов и их использование в технологических расчетах
5. Кинетические закономерности химических процессов. Скорость реакции и скорость превращения вещества. Схема превращения вещества
6. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для простых необратимых реакций различного порядка. Аналитические и графические зависимости: $r(c)$, $r(T)$, $r(x)$, $c(t)$. Теоретический оптимальный режим.
7. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для простых обратимых реакций. Аналитические и графические зависимости: $r(c)$, $r(T)$, $r(x)$, $c(t)$, $x(T)$. Линия оптимальных температур. Теоретический оптимальный режим.
8. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для сложных параллельных реакций. Аналитические и графические зависимости: $r(c)$, $r(T)$, $r(x)$, $c(t)$, $S_R(c)$, $S_R(T)$. Теоретический оптимальный режим.
9. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для сложных последовательных реакций. Аналитические и графические зависимости: $r(c)$, $r(T)$, $r(x)$, $c(t)$, $S_R(c)$, $S_R(T)$. Теоретический оптимальный режим.
10. Гетерогенные процессы. Классификация. Примеры.

11. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающаяся сфера». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения. Время полного превращения твердого. Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии.
12. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающаяся сфера». Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии. Способы интенсификация процессов, протекающих в различных лимитирующих стадиях.
13. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающаяся сфера». Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии. Влияние температуры и скорости потока на скорость превращения
14. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии. Способы интенсификация процессов, протекающих в различных лимитирующих стадиях.
15. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения и время полного превращения твердого для процесса, протекающего в кинетической, области.
16. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения и время полного превращения твердого для процесса, протекающего во внутридиффузионной области
17. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения и время полного превращения твердого для процесса, протекающего во внешнедиффузионной области.
18. Каталитические процессы. Катализаторы. Требования, предъявляемые к катализаторам.
19. Гетерогенно-каталитический процесс на непористом зерне катализатора. Основные стадии. Математическое описание процесса. Наблюдаема скорость процесса.
20. Гетерогенно-каталитический процесс на непористом зерне катализатора. Наблюдаема скорость процесса. Наблюдаемый коэффициент. Влияние температуры и скорости потока на скорость превращения
21. Гетерогенно-каталитический процесс на пористом зерне катализатора. Математическое описание процесса. Основные стадии. Наблюдаемая скорость процесса. Модуль Зельдовича-Тилле.
22. Гетерогенно-каталитический процесс на пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость процесса. Модуль Зельдовича-Тилле. Степень использования внутренней поверхности катализатора. Режимы протекания процесса
23. Гетерогенно-каталитический процесс на пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость процесса. Модуль Зельдовича-Тилле. Влияние температуры и размера зерен катализатора на наблюдаемую скорость процесса и степень использования внутренней поверхности катализатора
24. Тепловые явления на непористом зерне катализатора
25. Тепловые явления на пористом зерне катализатора
26. Гетерогенный процесс газ-жидкость. Математическое описание процесса. Основные стадии. Наблюдаемая скорость процесса. Способы интенсификации.
27. Основные типы реакторов в химической технологии. Работа реакторов в периодическом и непрерывном режимах. Условное время пребывания. Функциональные элементы реактора. Этапы построения математической модели реактора.
28. Построение модели периодического реактора идеального смешения. Изотермические процессы в непрерывных реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения от времени для простых реакций.

29. Построение модели непрерывного реактора идеального смешения. Изотермические процессы в непрерывных реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной параллельной реакции.
30. Построение модели непрерывного реактора идеального смешения. Изотермические процессы в непрерывных реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной последовательной реакции
31. Построение модели идеального реактора вытеснения. Изотермические процессы в реакторах вытеснения и периодических реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для простых реакций.
32. Построение модели реактора идеального вытеснения. Изотермические процессы в реакторах вытеснения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной параллельной реакции.
33. Построение модели реактора идеального вытеснения. Изотермические процессы в реакторах вытеснения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной последовательной реакции.
34. Построение модели непрерывного реактора идеального смешения. Неизотермические процессы в непрерывных реакторах смешения.
35. Построение модели реактора идеального вытеснения. Неизотермические процессы в реакторе идеального вытеснения и периодическом реакторе идеального смешения.
36. Сравнение непрерывных процессов в реакторах идеального смешения и идеального вытеснения при проведении в них простых и сложных реакций
37. Каскад реакторов идеального смешения. Аналитический и графический методы расчета каскада реакторов
38. Сравнение эффективности работы единичного реактора смешения, каскада последовательного соединения и параллельного соединения реакторов идеального смешения при проведении в них простых и сложных реакций
39. Сравнение эффективности работы единичного реактора вытеснения, каскада последовательного соединения и параллельного соединения реакторов идеального вытеснения при проведении в них простых и сложных реакций.
40. Виды связей в ХТС и их назначение.
41. Модели химико-технологических систем. Подсистемы ХТС. Параметры состояния и параметры свойств потоков, параметры состояния элементов ХТС.
42. Материальный и тепловой балансы реакционного элемента ХТС.
43. Свойства ХТС
44. Синтез ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химическое основы окисления аммиака, абсорбции диоксида азота. Решение концепций полного использования сырья, эффективного использования энергоресурсов, минимизации отходов, эффективного использования оборудования.
45. Концепции синтеза ХТС и пути их решения.
46. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы абсорбции триоксида серы. Решение концепций минимизации отходов.
47. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы обжига серосодержащего сырья. Решение концепций полного использования сырья.

48. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы каталитического окисления диоксида серы. Решение концепций эффективного использования энергоресурсов.
49. ХТС производства аммиака. Полная химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы получения азото-водородной смеси. Решение концепций минимизации отходов.
50. ХТС производства аммиака. Полная химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы получения синтеза аммиака. Решение концепций эффективного использования энергоресурсов.
51. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химическое основы окисления аммиака. Решение концепций полного использования сырья.
52. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химическое основы абсорбции диоксида азота. Решение концепции эффективного использования энергоресурсов.
53. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Решение концепций минимизации отходов и эффективного использования оборудования.
54. Синтез системы разделения (ректификация) многокомпонентной смеси.
55. Синтез технологической схемы теплообмена между несколькими потоками.
56. Синтез технологической системы реакторов (последовательное и параллельное соединение реакторов идеального смешения и вытеснения для простых и сложных реакций).
57. Производство серной кислоты. Устройство контактного узла и абсорбционной аппаратуры. Пути интенсификации серноокислотного производства. Технологическая схема ДК/ДА в производстве H_2SO_4 контактным методом, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.
58. Технологическая схема производства аммиака, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.
59. Производство азотной кислоты. Окисление аммиака и окислов азота. Хемосорбция окислов азота. Физико-химические основы технологических процессов.
60. Энерготехнологическая система производства разбавленной HNO_3 под давлением 7,3 атм, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.
61. Производство стирола. Химическая и функциональная схемы.
62. Производство стирола. Физико-химические основы и технологическая схема дегидрирования этилбензола.
63. Производство стирола. Физико-химические основы и технологическая схема выделения стирола из продуктов дегидрирования.
64. Производство стирола. Физико-химическое обоснование и технологическая схема энерготехнологической системы.
65. Современные тенденции в развитии химической технологии. Перспективные источники сырья и энергии.
66. Современные тенденции в развитии химической технологии. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов.
67. Наилучшие доступные технологии.

Фонд 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 7-ом семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю» заведующий кафедрой ОХТ _____ В.Н. Грунский «__» _____ 2022 г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра <i>Общей химической технологии</i>
	<i>15.03.02 Технологические машины и оборудование</i>
	Дисциплина: <i>Общая химическая технология</i>
Билет № 1	
1. Химический процесс. Определение. Технологические показатели эффективности химического процесса.	
2. Основные типы реакторов в химической технологии. Работа реакторов в периодическом и непрерывном режимах. Условное время пребывания. Функциональные элементы реакторов. Принципы построения математической модели.	
3. ХТС производства серной кислоты. Химическая и функциональная схемы. Физико-химические основы абсорбции триоксида серы. 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. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи: учебное пособие для академического бакалавриата / В. И. Игнатенков. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 195 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-09222-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/427454> (дата обращения: 31.03.2022).

Б. Дополнительная литература

1. Харлампики, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учебник / Х. Э. Харлампики. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1478-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/213269> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
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, 2022. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211571> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Семенов Г.М., Вяткин Ю.Л., Давидханова М.Г., Ванчурин 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. 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.
5. Ванчурин В.И., Грунский В.Н. Гетерогенные каталитические процессы в примерах и задачах. Ч.1 – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 32 с.
6. 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.
7. Ванчурин 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 – 16 штук, (общее число слайдов – 595);
- 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 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. 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 01.01.2022 составляет 1 719 785 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Общая химическая технология*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная меловой доской 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала.

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

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.

11.4. 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.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	14	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	14	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Химическая технология и химическое производство</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитать основные характеристики химического процесса; - оценить технологическую эффективность производства. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа эффективности работы химических производств. 	<p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории химических процессов и реакторов; - методику выбора реактора и расчёта процесса в нем; - основные реакционные процессы и реакторы химической технологии. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные характеристики химического процесса; - выбирать эффективный тип реактора; - определять 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, определения технологических показателей; - методами выбора химических реакторов. 	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

<p>Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система (ХТС).</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать рациональную схему производства заданного продукта. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей. 	<p>Оценка за контрольную работу № 2</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"> - 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 № 3</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производств; - основные химические производства. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 экзамен</p>

13. 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 06.04.2021 № 245);

- 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
«Общая химическая технология»**

**основной образовательной программы
15.03.02 Технологические машины и оборудование**

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»

И.о.Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»**

**Направление подготовки - 15.03.02 – «Технологические машины и
оборудование»**

(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «все профили»

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена:

д.т.н., проф. каф. ТСБ Н.И. Акининым,

д.т.н., проф. каф. ТСБ А.Я. Васиным,

к.т.н., доц. каф. ТСБ М.Д. Чернецкой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Техносферной безопасности

(Наименование кафедры)

« 5 » апреля _____ 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют 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

Задачи дисциплины – 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.

Дисциплина **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** преподается в 1 или 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает 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 УК-8.2 Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечивать безопасные и/или

		<p>комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты</p> <p>УК-8.3 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности, законодательными и нормативно-правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени</p>
<p>Организационно-управленческая</p>	<p>ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них</p>	<p>ПК-4.1 Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ</p> <p>ПК-4.2 Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения ВФМ</p> <p>ПК-4.3 Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата 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	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Академ.ч	Астрон.ч
Общая трудоемкость дисциплины	1	36	27
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,44	16	12
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа	0,56	20	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	19,8	14,85
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.	<i>2</i>	-	<i>1</i>		<i>1</i>
1.	Раздел 1. Опасности природного характера	<i>4</i>	-	<i>2</i>		<i>2</i>
2.	Раздел 2. Опасности техногенного характера	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
3.	Раздел 3. Опасности военного характера	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
4.	Раздел 4. Пожарная безопасность.	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
5.	Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.	<i>6</i>		<i>2</i>		<i>4</i>
5.1	Оповещение и информирование населения об опасности.	<i>1</i>		<i>0,5</i>		<i>0,5</i>
5.2	Средства индивидуальной защиты	<i>2,5</i>		<i>0,75</i>		<i>1,75</i>
5.3	Средства коллективной защиты населения.	<i>2,5</i>		<i>0,75</i>		<i>1,75</i>
6.	Раздел 6. Оказание первой помощи	<i>8</i>		<i>3</i>		<i>5</i>
7.	Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
	ИТОГО	36		16		20

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.

Раздел 1. Опасности природного характера.

Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. 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.

Раздел 6. Оказание первой помощи.

Реанимационные мероприятия. Оказание первой помощи при ранениях, ожогах, 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.

Раздел 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, противогаз ГП-7 с ДПГ-3).

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
Знать: (перечень из п.2)								
1	– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;	+	+	+	+			
2	– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;	+	+	+	+			
3	- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;		+	+	+			
4	- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.	+						
Уметь: (перечень из п.2)								
5	– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;						+	
6	– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);				+			
7	– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.						+	
Владеть: (перечень из п.2)								
8	– приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);		+	+			+	
9	– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	+	+	+	+		+	

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**
(перечень из п.2)

Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)							

10	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1 Знает 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 УК-8.2 Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты УК-8.3 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности, законодательными и нормативно-правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени</p>		+		+	+		
----	--	---	--	---	--	---	---	--	--

	Код и наименование ОПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.2)							
	–	–							
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)							
11	– ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них	<p>ПК-4.1 Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ</p> <p>ПК-4.2 Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения ВФМ</p> <p>ПК-4.3 Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по – результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ</p>		+		+		+	

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

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, 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 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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ в тестовой форме (максимальная оценка 100 баллов). **Вид контроля – зачет.** *Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.*

Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (тестовые задания охватывают несколько разделов). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 50 баллов за каждую.

1. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.

2. В работу включены вопросы по введению и разделам 1,2,3.

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 надлежит:

- 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) противоэпидемическая 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 ($\text{мг}\cdot\text{мин}/\text{м}^3$ или $\text{мг}\cdot\text{мин} / \text{л}$), 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) тротиловым 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 относятся 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.

2. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 2.

В работу включены вопросы по разделам 4,5,6.

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 питьевой 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 питьевой 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 сращения 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- E

30. К каким классам пожара относятся горение жидких и газообразных веществ

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- E

31. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и металлов

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- E

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- О(СО₂)
- 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
- 2-до 150
- 3-от 50 до 500
- 4-от 150 до 600 5- от 500 до 2000
- 6-от 600 до 5000
- 7- более 2000
- 8-более 5000

54. Каковы нормы площади (м²) и кубатуре (м³) 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

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.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– <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 рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 7, (общее число слайдов – 500);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 125);

10. 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 01.01.2022 составляет 1 719 785 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»* проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий; оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. 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».

Наглядные комплекты изучающихся средств индивидуальной и коллективной защиты.

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

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

<http://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт МЧС России

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п. п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word,.Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
5.	O365ProPlusOpenFcity ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook, OneDrive, Word 365, Excel 365, PowerPoint 365, Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	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)	Да
6.	Kaspersky Endpoint Security для	Контракт № 90-	12 месяцев (ежегодное	Лицензия на ПО, не принимающее прямого	Нет

	бизнеса – Стандартный Russian Edition.	133ЭА/2021 от 07.09.2021	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	
--	--	--------------------------------	--	--	--

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Опасности природного характера.	<i>Знает:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Опасности техногенного характера.	<i>Знает:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 3. Опасности военного характера.	<i>Знает:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях военного характера.	Оценка за контрольную работу № 1

<p>Раздел 4. Пожарная безопасность.</p>	<p><i>Знает:</i> – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (пожаров). <i>Умеет:</i> – – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p>Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.</p>	<p><i>Умеет:</i> – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; <i>Владеет:</i> – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p>Раздел 6. Оказание первой помощи.</p>	<p><i>Умеет:</i> – оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p>Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.</p>	<p>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.</p>	<p>практическая эвакуация</p>

13. 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
«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»**

**основной образовательной программы
15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»**

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 образования и науки 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

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая химия»

**Направление подготовки бакалавров 15.03.02 – «Технологические машины и
оборудование»**

Профиль "Технологические машины и оборудование переработки полимеров"

Квалификация: бакалавр

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена:

заведующим кафедрой органической химии д.х.н., профессор РАН
А.Е. Щекотихиным, к.х.н., доцентом И.В. Манаковой, к.х.н., доцентом И.О. Акчуриным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры органической химии РХТУ
им. Д.И. Менделеева « » 2022 г., протокол №

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» профиль "Технологические машины и оборудование переработки полимеров" рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой органической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Органическая химия» относится к вариативной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.В.01). 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).

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о строении органических соединений, основных химических свойствах различных классов органических соединений и методах их получения, как промышленных, так и лабораторных.

Задачи дисциплины – формирование представлений о теоретических основах современной органической химии, о физических и химических свойствах, методах получения различных классов органических соединений; приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии органических веществ; ознакомления студентов с основными теоретическими представлениями органической химии; ознакомления с химическими свойствами основных классов органических соединений, включая, элементоорганические и биоорганические соединения; обучения основным методам планирования синтеза органических соединений на основе полученных знаний об основных химических свойствах классов органических соединений.

Дисциплина «Органическая химия» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	ОПК-1.1. Знает основные понятия естественно-научных и общеинженерных дисциплин.

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, определять и оценивать варианты ее возможных решений, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности УК-1.3 Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает 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 УК-8.2 Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты УК-8.3 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности, законодательными и нормативно-правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лек	ПЗ	СР	Эк
1	Раздел 1. «Теория химического строения и углеводороды (УВ). Ароматические соединения»	42	12	6	24	
1.1	Теория химического строения.	7	2	1	4	
1.2	Алканы. Стереоизомерия. Циклоалканы.	7	2	1	4	
1.3	Алкены Алкины	8	3	1	4	
1.4	Алкадиены	7	2	1	4	
1.5	Теории ароматичности.	4	1	1	2	
1.6	Соединения бензольного ряда.	9	2	1	6	
2	Раздел 2. «Металлоорганические соединения. Галогенопроизводные. Спирты, фенолы, простые эфиры»	25	9	4	12	
2.1	Металлоорганические соединения	3,5	1	0,5	2	

2.2	Галогенопроизводные	7	3	1	3	
2.3	Спирты	6	2	1	3	
2.3	Фенолы	5	2	1	2	
2.4	Простые эфиры. Эпоксиды	3,5	1	0,5	2	
3	Раздел 3. «Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Азотсодержащие соединения.»	41	11	6	24	
3.1	Альдегиды и кетоны	7	2	1	4	
3.2	Карбоновые кислоты	7	2	1	4	
3.3	Функциональные производные карбоновых кислот	11	3	2	6	
3.4	Нитросоединения	6	1	1	4	
3.5	Амины	10	3	1	6	
Всего часов		108	32	16	60	
Итого		108	32	16	60	

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теория химического строения и углеводороды (УВ).

Ароматические соединения.

1.1. Природа химической связи

Природа ковалентной связи. Формулы Льюиса. Формальный заряд. 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. Резонансные структуры. Сверхсопряжение. Понятие о механизме химической реакции. Промежуточные соединения и частицы органических реакций: донорно-акцепторные комплексы, ионные пары, карбокатионы, карбанионы, радикалы.

1.2 Алканы. Стереизомерия. Циклоалканы.

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Общая характеристика реакционной способности. Реакции алканов. Галогенирование метана. Механизм реакции. Метильный радикал, строение. Постулат Хэммонда. Реакции галогенирования гомологов метана: ориентация, реакционная способность, региоселективность. Ряд устойчивости алкильных радикалов. Другие радикальные (цепные и нецепные) реакции алканов. Стереизомерия алканов. Хиральность.

Циклоалканы. Способы получения. Реакции циклоалканов. Особенности реакций малых циклов.

1.3. Алкены. Алкины

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное строение и пространственная изомерия алкенов. Реакции алкенов. Реакции электрофильного присоединения алкенов: присоединение галогеноводородов, воды, галогенов. Гидроборирование алкенов. Региоселективность реакций электрофильного присоединения. Механизм присоединения галогеноводорода к алкену. Правило Марковникова и его теоретическое объяснение. Свободнорадикальное присоединение бромоводорода (перекисный эффект Караша). Аллильное галогенирование. Окисление и озонлиз алкенов. Получение виц-диолов, альдегидов, кислот. Окисление алкенов в присутствии солей палладия. Гетерогенное гидрирование.

Алкины. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Реакции алкинов. СН-Кислотность. Ацетилениды, строение и свойства. Реакции электрофильного

присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения. Окисление, восстановление, гидрирование алкинов.

1.4. Алкадиены.

Реакции 1,2- и 1,4-присоединения галогеноводорода и галогенов к диенам. Озонолиз. Восстановление и окисление диенов. Способы получения диенов. Реакция Лебедева. Реакции Дильса-Альдера.

1.5 Теории ароматичности.

Особенности физических и химических свойств бензола. Современные представления о строении бензола. Ароматический характер бензола. Энергия сопряжения. Общие критерии ароматичности. Общая характеристика реакционной способности бензола.

1.6 Соединения бензольного ряда

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Реакции электрофильного замещения. Реакции бензола: нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Условия реакций. Механизм электрофильного замещения на примере бензола. Строение σ -комплекса.

Влияние заместителей в бензольном кольце на направление и скорость реакций электрофильного замещения: *орто-пара*-ориентанты активирующие и дезактивирующие, *мета*-ориентанты дезактивирующие. Влияние на устойчивость σ -комплексов.

Алкилбензолы. Способы получения алкилбензолов. Особенности реакций алкилирования по Фриделю-Крафтсу. Химические свойства алкилбензолов. Важнейшие представители: бензол, толуол, ксилолы, кумол, стирол.

Раздел 2. «Металлорганические соединения. Галогенопроизводные. Спирты, фенолы, простые эфиры»

2.1 Металлоорганические соединения

Реактив Гриньяра. Получение спиртов с использованием реактива Гриньяра

2.2 Галогенопроизводные

Алкил- и аллилгалогениды. Реакции нуклеофильного замещения и отщепления. Понятие нуклеофильности и основности реагентов. 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. Стереохимия реакций S_N1 . Направление реакций отщепления: правила Зайцева и Гофмана.

Ароматические галогенопроизводные. Особенности связи углерод-галоген и реакции замещения галогена. Замещение галогена в активированных и неактивированных галогенаренах.

2.3 Спирты. Фенолы.

Одноатомные спирты. Классификация и номенклатура. Способы получения.

Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения спиртов. Реакции элиминирования. Окисление и дегидрирование.

Фенолы. Классификация и номенклатура. Способы получения. Реакции гидрокси-группы. Реакции алкилирования и ацилирования. Реакции ароматического ядра: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование. Реакция Кольбе-Шмитта.

2.4 Простые эфиры. Эпоксиды.

Способы получения. Химические свойства. Реакции расщепления простых эфиров галогеноводородом: направление реакций расщепления. Синтез эпоксидов. Раскрытие эпоксидного цикла.

Раздел 3. «Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Азотсодержащие соединения»

3.1 Альдегиды и кетоны

Способы получения. Химические свойства. Реакции присоединения О-нуклеофилов (вода, спирты, алкоголяты). Реакции с N-нуклеофилами: механизм нуклеофильного присоединения-отщепления на примере бензальанилина (аммиак, первичные и вторичные амины, гидросиламин, гидразины). Кето-енольная таутомерия. Реакции α -галогенирования. Реакция Канниццаро, ее механизм. Восстановление до спиртов и углеводов.

3.2 Карбоновые кислоты.

Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Реакции с нуклеофильными реагентами (аммиак, спирты). Реакция этерификации, ее механизм. Восстановление.

3.3 Функциональные производные карбоновых кислот

Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы получения. Реакции N- и O-ацилирования, их механизмы. Гидролиз: кислотный и основной.

3.4 Нитросоединения

Классификация и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Реакции восстановления.

3.5 Амины

Классификация и номенклатура. Химические свойства. Реакции с кислотами, строение солей. Алкилирование и ацилирование. Получение diaзосоединений реакцией diaзотирования. Применение солей бензолдиазония для синтеза: галогенобензолов, фенола, анизола, гидразина, бензола.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений	+	+	+
2	способы получения и химические свойства основных классов органических соединений	+	+	+
3	основные механизмы протекания органических реакций	+	+	+
	Уметь:			
4	применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов	+	+	+
5	анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений	+	+	+
6	составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения	+	+	+
	Владеть:			
7	основами номенклатуры и классификации органических соединений	+	+	+
8	основными теоретическими представлениями в органической химии	+	+	+
9	навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения:				

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
10	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности	+	+	+
11		УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, определять и оценивать варианты ее возможных решений, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+
12		УК-1.3 Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.	+	+	+
13	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает 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			+
14		УК-8.2 Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты			+
15		УК-8.3 Владеет понятийно-			+

		терминологическим аппаратом в области безопасности, законодательными и нормативно-правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени			
--	--	---	--	--	--

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Номенклатура органических соединений.	2
2	1.1	Номенклатура органических соединений. Природа ковалентной связи.	2
3	1.1	Резонанс. Эффекты в органической химии.	2
4	1.2	Алканы, контрольная работа № 1	2
5	1.3	Стереои́зомерия.	2
6	1.4	Циклоалканы	2
7		Контрольная работ № 2	2
8	2.1	Алкены.	2
9	2.1	Алкены	2
10	2.2	Алкины.	2
11	2.3	Алкадиены.	2
12	2.3	Перициклические реакции	2
13		Контрольная работа № 3	2
14	3.1	Ароматичность. Бензол	2
15	3.2; 3.3	Арены	2
16		Контрольная работа № 4	2

6.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Программой дисциплины «Органическая химия» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче зачета по лабораторному практикуму.

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

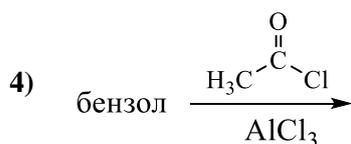
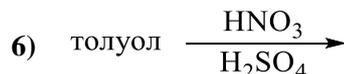
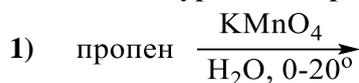
Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольную работу 1 составляет 20 баллов, за контрольные работы 3 и 4 составляет по 20 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов.

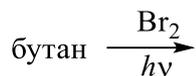
Вариант 1

Рейтинговая контрольная работа №1

1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (8б).



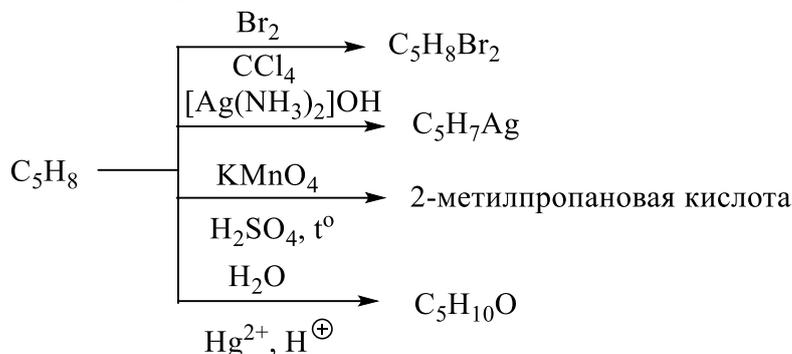
2. Приведите механизмы реакции (2б).



3. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6б).

- а) этилен \rightarrow бута-1,3-диен (примените реакцию Лебедева);
 б) бензол \rightarrow 3-нитро-5-хлорбензолсульфокислота.

4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (4б).



Оценка заданий:

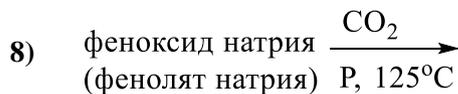
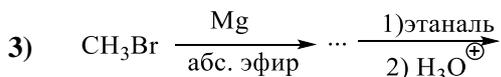
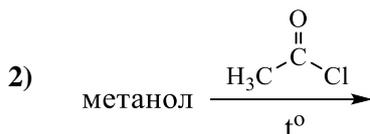
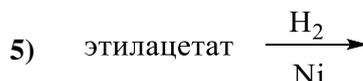
№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	8	2	6	4	20

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов.

Рейтинговая контрольная работа №2

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (8б).



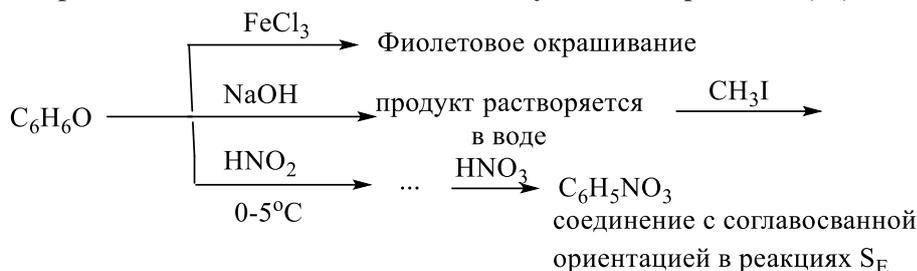
2. Приведите механизмы реакции (2б).



3. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6б).

- а) этилен \rightarrow диэтиловый эфир;
 б) бензол \rightarrow фенол.

4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (4б).



Оценка заданий:

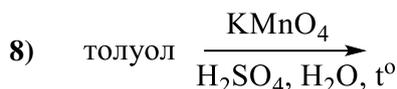
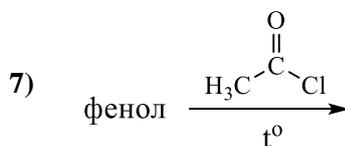
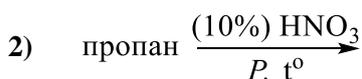
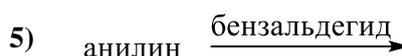
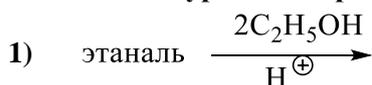
№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	8	2	6	4	20

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 20 баллов.

Рейтинговая контрольная работа №3

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (8б).



2. Приведите механизмы реакции (2б).

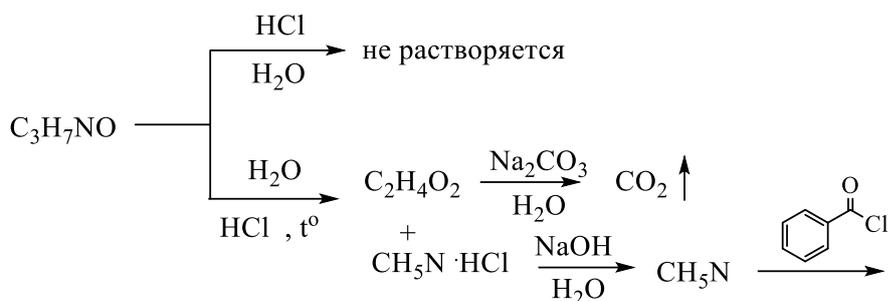


3. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6б).

а) пропен → хлорангидрид пропановой кислоты;

б) бензол → иодбензол (примените реакцию диазотирования).

4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (4б).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	8	2	6	4	20

8.3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ)

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет для зачета с оценкой содержит 4 вопроса. Первый вопрос – 15 баллов, второй – 8 баллов, третий – 10 баллов, четвертый – 7 баллов.

8.3.1. ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов.

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет для зачета с оценкой содержит 4 вопроса. Первый вопрос – 15 баллов, второй – 8 баллов, третий – 10 баллов, четвертый – 7 баллов.

8.3.1. ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов.

Перечень заданий, входящих в состав зачётной работы.

Раздел №1.

Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат.

$\text{пропен} \xrightarrow[H_2O, 0-20^o]{KMnO_4}$ $1\text{-хлорэтилен} \xrightarrow{HBr}$ $\text{пропен} \xrightarrow{HBr}$ $1\text{-бутен} \xrightarrow[ROOR]{HBr}$ $2\text{-метилбут-1-ен} \xrightarrow[ROOR]{HBr}$	$\text{циклогексанол} \xrightarrow[t^o]{Al_2O_3}$ $\text{метанол} \xrightarrow[t^o]{H_3C-C(=O)-Cl}$ $\text{фенол} \xrightarrow[t^o]{H_3C-C(=O)-Cl}$	$\text{пропаналь} \xrightarrow[H^+]{2C_2H_5OH}$ $\text{этаналь} \xrightarrow[H^+]{2C_2H_5OH}$ $\text{этаналь} \xrightarrow[H^+]{2CH_3OH}$ $\text{пропан} \xrightarrow[P, t^o]{(10\%) HNO_3}$
--	---	---

2-бромпентан $\xrightarrow[\text{спирт, } t^{\circ}]{\text{KOH}}$	фенол $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$	этилацетат $\xrightarrow[2) \text{H}^+, \text{H}_2\text{O}]{1) \text{LiAlH}_4, \text{TГФ}}$
пропен $\xrightarrow[2) \text{NaHSO}_3]{1) \text{OsO}_4, 25^{\circ}\text{C}}$	$\text{CH}_3\text{Br} \xrightarrow[\text{абс. эфир}]{\text{Mg}} \dots \xrightarrow[2) \text{H}_3\text{O}^{\oplus}]{1) \text{этаналь}}$	пропаналь $\xrightarrow[2) \text{H}^+, \text{H}_2\text{O}]{1) \text{LiAlH}_4, \text{TГФ}}$
1-бутен $\xrightarrow[2) \text{NaHSO}_3]{1) \text{OsO}_4, 25^{\circ}\text{C}}$	метилпропиловый эфир $\xrightarrow{\text{HBr}}$	уксусная кислота $\xrightarrow{\text{P}_2\text{O}_5}$
2-бутен $\xrightarrow[2) \text{NaHSO}_3]{1) \text{OsO}_4, 25^{\circ}\text{C}}$	2-бромбутан $\xrightarrow[\text{ацетон}]{\text{NaI}}$	пропановая кислота $\xrightarrow[\text{H}^{\oplus}, t^{\circ}]{\text{этанол}}$
толуол $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HNO}_3}$	2-бромбутан $\xrightarrow[\text{ацетон}]{\text{NaNO}_2}$	уксусная кислота $\xrightarrow[t^{\circ}]{\text{SOCl}_2}$
1,3-бутадиен $\xrightarrow[t^{\circ}]{\text{HCHO}}$	2-бромбутан $\xrightarrow[\text{ацетон}]{\text{NaCN}}$	пропановая кислота $\xrightarrow[t^{\circ}]{\text{SOCl}_2}$
1,3-бутадиен $\xrightarrow[t^{\circ}]{\text{CN}}$	2-бромбутан $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$	уксусная кислота $\xrightarrow[\text{H}^{\oplus}, t^{\circ}]{\text{этанол}}$
бутан $\xrightarrow[h\nu]{\text{Br}_2}$	1-бромбутан $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$	анилин $\xrightarrow{\text{бензальдегид}}$
2-метилбутан $\xrightarrow[h\nu]{\text{Br}_2}$	бромбензол $\xrightarrow[\text{NH}_3, P, t^{\circ}]{\text{NaNH}_2}$	бензальдегид $\xrightarrow{\text{KOH(конц.)}}$
циклогексан $\xrightarrow[h\nu]{\text{Br}_2}$	бромбензол $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{OH}, P, t^{\circ}]{\text{CH}_3\text{ONa}}$	толуол $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^{\circ}]{\text{KMnO}_4}$
циклопентан $\xrightarrow[h\nu]{\text{Br}_2}$	1-пропанол $\xrightarrow{\text{SOCl}_2}$	пропен $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^{\circ}]{\text{KMnO}_4}$
циклопропан $\xrightarrow{\text{HBr}}$	феноксид натрия (фенолят натрия) $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}}$	2-пентин $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^{\circ}]{\text{KMnO}_4}$
метилциклопропан $\xrightarrow{\text{HBr}}$	феноксид натрия (фенолят натрия) $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{I}}$	анилин $\xrightarrow[3\text{HCl}, 0-5^{\circ}]{\text{NaNO}_2}$
метилциклопропан $\xrightarrow{\text{Br}_2}$	феноксид натрия (фенолят натрия) $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}}$	анилин $\xrightarrow[0-5^{\circ}]{\text{HNO}_2}$
циклопропан $\xrightarrow{\text{Br}_2}$	ацетон $\xrightarrow[\text{(диметилкетон) Ni, P, } t^{\circ}]{\text{H}_2}$	метиламин $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, 0-5^{\circ}]{\text{HNO}_2}$
1,3-бутадиен $\xrightarrow{\text{HBr}}$	этаналь $\xrightarrow[\text{Ni, P, } t^{\circ}]{\text{H}_2}$	этиламин $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, 0-5^{\circ}]{\text{HNO}_2}$
1,3-бутадиен $\xrightarrow{\text{Br}_2}$	2-пентанон $\xrightarrow[\text{Ni, P, } t^{\circ}]{\text{H}_2}$	пропиламин $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, 0-5^{\circ}]{\text{HNO}_2}$
бензол $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}}$	2-бутанон $\xrightarrow[\text{Ni, P, } t^{\circ}]{\text{H}_2}$	<i>o</i> -хлоранилин $\xrightarrow[3\text{HCl}, 0-5^{\circ}]{\text{NaNO}_2}$
бензол $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{Cl}}$		<i>m</i> -метиланилин $\xrightarrow[3\text{HCl}, 0-5^{\circ}]{\text{NaNO}_2}$
		<i>o</i> -броманилин $\xrightarrow[3\text{HCl}, 0-5^{\circ}]{\text{NaNO}_2}$

ацетофенон (метилфенилкетон) $\xrightarrow[\text{Fe}]{\text{Br}_2}$	этилацетат $\xrightarrow[\text{Ni, P, } t^\circ]{\text{H}_2}$	<i>o</i> -метиланилин $\xrightarrow[\text{3HCl, 0-5}^\circ]{\text{NaNO}_2}$
Этилбензол $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, } t^\circ]{\text{KMnO}_4}$	4-нитрохлорбензол $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, } t^\circ]{\text{NaOH}}$	<i>n</i> -метиланилин $\xrightarrow[\text{3HCl, 0-5}^\circ]{\text{NaNO}_2}$
толуол $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HNO}_3}$	1-бутанол $\xrightarrow[t^\circ]{\text{HBr}}$	бутилацетат $\xrightarrow[\text{Ni, P, } t^\circ]{\text{H}_2}$
бензойная кислота $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, t]{\text{HNO}_3}$	1-бутанол $\xrightarrow[t^\circ]{\text{SOCl}_2}$	ацетофенон $\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Zn/Hg}}$
<i>n</i> -нитротолуол $\xrightarrow[\text{FeBr}_3]{\text{Br}_2}$	2-бутанол $\xrightarrow[t^\circ]{\text{SOCl}_2}$	циклопентанон $\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Zn/Hg}}$
пропан $\xrightarrow[\text{P, } t^\circ]{(10\%) \text{HNO}_3}$	2-метилоксиран $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{NH}_2}$	Хлорангидрид уксусной кислоты $\xrightarrow[2 \text{ CH}_3\text{NH}_2]{}$
бутан $\xrightarrow[\text{P, } t^\circ]{(10\%) \text{HNO}_3}$	2-бутанол $\xrightarrow[t^\circ]{\text{PBr}_3}$	хлорангидрид уксусной кислоты $\xrightarrow[2 \text{ NH}_3]{}$
пропан $\xrightarrow[h\nu]{\text{SO}_2 + \text{Cl}_2}$	2-бутанол $\xrightarrow[t^\circ]{\text{HBr}}$	метиламин $\xrightarrow[t^\circ]{\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}}$
бутан $\xrightarrow[h\nu]{\text{SO}_2 + \text{Cl}_2}$	3-гексанол $\xrightarrow[t^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{NH}_3}$
2-метилбутан $\xrightarrow[h\nu]{\text{SO}_2 + \text{Cl}_2}$	2-бутанол $\xrightarrow[t^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})}$	уксусный ангидрид $\xrightarrow[\text{t}]{\text{H}_2\text{O, H}^+}$
2,4-гексадиен $\xrightarrow[2) \text{ Zn, H}_2\text{O}]{1) \text{ O}_3}$	3-гексанол $\xrightarrow[t^\circ]{\text{Al}_2\text{O}_3}$	нитробензол $\xrightarrow{\text{Fe/HCl}}$
2-бутен $\xrightarrow[2) \text{ Zn, H}_2\text{O}]{1) \text{ O}_3}$	бензальдегид $\xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{KOH}(\text{конц.})}$	этилацетат $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, t}]{\text{NaOH}}$ (этиловый эфир уксусной кислоты)
1,3-бутадиен $\xrightarrow[2) \text{ Zn, H}_2\text{O}]{1) \text{ O}_3}$	2-бромпентан $\xrightarrow[\text{абс.эфир}]{\text{Mg}}$	уксусная кислота $\xrightarrow{\text{Na}_2\text{CO}_3}$
1,3-гексадиен $\xrightarrow[2) \text{ Zn, H}_2\text{O}]{1) \text{ O}_3}$	2-бромбутан $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$	бензойная кислота $\xrightarrow{\text{Na}_2\text{CO}_3}$
1,3-пентадиен $\xrightarrow[2) \text{ Zn, H}_2\text{O}]{1) \text{ O}_3}$	2-бромпропан $\xrightarrow[\text{спирт, t}]{\text{KOH}}$	ацетамид $\xrightarrow[\text{t}]{\text{H}_2\text{O, H}^+}$
2-бутин $\xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$	фенол $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{3\text{Br}_2}$	бензолдиазонийхлорид $\xrightarrow[t^\circ]{\text{CuCN}}$
нитробензол $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{Cl}_2}$	2-бутанон $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, HCl, } t^\circ]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$	ацетонитрил $\xrightarrow[\text{t}]{\text{H}_2\text{O, H}^+}$
бензальдегид $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{Cl}_2}$	2-бутанол $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, HCl, } t^\circ]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$	этилацетат $\xrightarrow[\text{t}]{\text{H}_2\text{O, H}^+}$
	бензальдегид $\xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}}$	
	этаналь $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{MgBr}}$	

толуол (метилбензол) $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{Cl}_2}$	ацетофенон (метилфенилкетон) $\xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}}$	анилин $\xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}}$
этанол $\xrightarrow[450^\circ\text{C}]{\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZnO}}$	этилмагнийбромид $\xrightarrow[2) \text{HCl, H}_2\text{O}]{1) \text{ метаналь}}$	метилмагнийбромид $\xrightarrow[2) \text{HCl, H}_2\text{O}]{1) \text{ CO}_2}$
ацетилен $\xrightarrow[\text{NH}_3(\text{ж})]{\text{NaNH}_2}$	этилмагнийбромид $\xrightarrow[2) \text{HCl, H}_2\text{O}]{1) \text{ этаналь}}$	этилмагнийбромид $\xrightarrow[2) \text{HCl, H}_2\text{O}]{1) \text{ CO}_2}$
хлорметан $\xrightarrow{\text{HC}\equiv\text{C}^\ominus\text{Na}^\oplus}$	этилмагнийбромид $\xrightarrow[2) \text{HCl, H}_2\text{O}]{1) \text{ ацетон}}$	
бромэтан $\xrightarrow{\text{HC}\equiv\text{C}^\ominus\text{Na}^\oplus}$	2-бутанон $\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Zn/Hg}}$	
1-бутен $\xrightarrow[\text{t}]{\text{H}_2\text{O, H}^\oplus}$	пропанон $\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Zn/Hg}}$	
2-бутен $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, H}^\oplus, \text{t}^\circ]{\text{KMnO}_4}$	2-метилоксиран $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{OH}]{\text{CH}_3\text{ONa}}$	
2-бутин $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, H}^\oplus, \text{t}^\circ]{\text{KMnO}_4}$	2-метилоксиран $\xrightarrow[\text{H}^\oplus]{\text{CH}_3\text{OH}}$	
пропен $\xrightarrow[400^\circ\text{C}]{\text{Cl}_2}$	оксиран $\xrightarrow[\text{H}^\oplus]{\text{H}_2\text{O}}$	
3-метилбутен $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, } 0^\circ\text{C}]{\text{KMnO}_4}$	кумол $\xrightarrow[2) \text{H}_2\text{SO}_4]{1) \text{ O}_2, \text{t}^\circ}$	
ацетилен $\xrightarrow[\text{HgSO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}}$	анизол $\xrightarrow{\text{HBr}}$	
2-бутин $\xrightarrow[\text{HgSO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}}$	метилизобутиловый эфир $\xrightarrow{\text{HBr}}$	
2-пентин $\xrightarrow[\text{HgSO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}}$		

Раздел №2.

Задание:

– напишите механизмы реакций

бутан $\xrightarrow[h\nu]{\text{Br}_2}$	1-пропанол $\xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{HBr}}$	пропановая кислота $\xrightarrow[\text{H}^\oplus, \text{t}^\circ]{\text{этанол}}$
пропан $\xrightarrow[h\nu]{\text{Br}_2}$	2-пропанол $\xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{HBr}}$	бензальдегид $\xrightarrow{\text{KOH(конц.)}}$
1-хлорэтилен $\xrightarrow{\text{HBr}}$	1-бутанол $\xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{HBr}}$	анилин $\xrightarrow{\text{бензальдегид}}$
пропен $\xrightarrow{\text{HBr}}$	2-бутанол $\xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{HBr}}$	метиламин $\xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}}$
бензол $\xrightarrow[\text{FeBr}_3]{\text{Br}_2}$		

$\text{1-бутен} \xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$ $\text{этилен} \xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$ $\text{пропен} \xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$	$\text{этаналь} \xrightarrow[\text{H}^\oplus]{2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ $\text{фенол} \xrightarrow[t^\circ]{\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}}$ $\text{(R)-2-бромбутан} \xrightarrow[\text{ацетон}]{\text{NaI}}$ $\text{(R)-3бром-3-метилгексан} \xrightarrow[\text{HCOOH}]{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{Хлорангидрид} \xrightarrow{2\text{CH}_3\text{NH}_2}$ уксусной кислоты $\text{метанол} \xrightarrow[t^\circ]{\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}}$ $\text{уксусная кислота} \xrightarrow[\text{H}^\oplus, t^\circ]{\text{этанол}}$
--	--	--

Раздел №3.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

- 1) Этилен → бута-1,3-диен (примените реакцию Лебедева);
- 2) Бензол → 3-нитро-5-хлорбензолсульфокислота;
- 3) Бензол и ацетилхлорид → *m*-бромэтилбензол;
- 4) Бензол и метан → *m*-хлорбензойная кислота;
- 5) Бензол и метан → *n*-хлорбензойная кислота;
- 6) Бензол и метан → *m*-нитробензойная кислота;
- 7) Бензол и метан → *n*-нитробензойная кислота;
- 8) Бензол и метан → *n*-метилбензолсульфокислота;
- 9) Бензол и ацетилхлорид → *n*-бромэтилбензол;
- 10) Этилен → диэтиловый эфир;
- 11) Пропан → ацетон;
- 12) Ацетилен → 1-бутин;
- 13) Карбид кальция → уксусный альдегид;
- 14) Карбид кальция → бутан;
- 15) Карбид алюминия → этилен;
- 16) Бензальдегид → бензилбензоат (*бензиловый эфир бензойной кислоты*);
- 17) Ацетилен → 2-бутанон;
- 18) 1-Бутен → 2-бутанон
- 19) Пропан → 3-хлорпроп-1-ен;
- 20) Бензол → фенол;
- 21) Бензол и этанол → ацетофенон;
- 22) Бензол и этилен → стирол;
- 23) Бензол и метан → бензиловый спирт;

- 24) Хлорбензол и метан → анизол (метоксибензол);
 25) Хлорбензол → *n*-нитрофенол;
 26) Бензол и метан → бензальдегид;
 27) Этилен → этилацетат;
 28) Этилен → ацетамид;
 29) Этилен → ацетилхлорид;
 30) Пропен → хлорангидрид пропановой кислоты;
 31) Бензол → иодбензол (примените реакцию диазотирования);
 32) Этилен → этилацетат;
 33) Метан → этанол;
 34) Этилен → этаналь;
 35) Бензол → анилин;
 36) бутан → бутаналь;
 37) Пропан → пропаналь;
 38) Метан → этиламин;
 39) Этан → диэтиламин;
 40) Метан → ацетонитрил;
 41) Этан → уксусная кислота;
 42) Этилен → нитрил пропановой кислоты;
 43) Этилен → уксусный ангидрид;
 44) Бут-1-ен → 2,3-диметилоксиран

Раздел №4.

Задание: установите строение соединения, напишите указанные реакции.

1	$ \begin{array}{l} \begin{array}{l} \xrightarrow[\text{HgSO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_8\text{H}_8\text{O} \\ \xrightarrow{\text{KMnO}_4} \text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \\ \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^\circ]{\text{HNO}_3} \text{C}_7\text{H}_5\text{NO}_4 \\ \xrightarrow{\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}} \text{C}_8\text{H}_5\text{Ag} \text{ (осадок)} \end{array} \end{array} $
2	$ \begin{array}{l} \begin{array}{l} \xrightarrow[\text{спирт}, t^\circ]{\text{KOH}} \text{C}_7\text{H}_{14} \\ \xrightarrow[\text{HCOOH}]{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_7\text{H}_{16}\text{O} \end{array} \end{array} $ $ \begin{array}{l} \begin{array}{l} \xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O}, \text{NaHSO}_3]{1) \text{OsO}_4, 25^\circ\text{C}} \text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}_2 \\ \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^\circ]{\text{KMnO}_4} \text{ацетон и масляная (бутановая) кислота} \end{array} \end{array} $

3	$ \begin{array}{l} \text{C}_9\text{H}_{10} \xrightarrow{\begin{array}{l} 1) \text{Hg}(\text{OCOCH}_3)_2, \text{H}_2\text{O} \\ 2) \text{NaBH}_4, \text{OH}^\ominus \end{array}} \text{C}_9\text{H}_{12}\text{O} \\ \text{C}_9\text{H}_{10} \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{KMnO}_4 \\ \text{H}_2\text{O}, 0^\circ\text{C} \end{array}} \text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}_2 \\ \text{C}_9\text{H}_{10} \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{KMnO}_4 \\ \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^\circ \end{array}} \text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4 \xrightarrow[\text{согласованная ориентация заместителей}]{\begin{array}{l} \text{HNO}_3 \\ \text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ \end{array}} \text{C}_8\text{H}_5\text{NO}_6 \\ \text{один изомер} \end{array} $
4	$ \begin{array}{l} \text{C}_9\text{H}_{11}\text{Cl} \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{Br}_2 \\ h\nu \end{array}} \text{C}_9\text{H}_{10}\text{ClBr} \text{ (не может существовать в виде оптических изомеров)} \\ \text{C}_9\text{H}_{11}\text{Cl} \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{KMnO}_4 \\ \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^\circ \end{array}} \text{C}_7\text{H}_5\text{ClO}_2 \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{Br}_2 \\ \text{FeBr}_3, t^\circ \end{array}} \text{C}_7\text{H}_4\text{ClBrO}_2 \\ \text{один изомер} \\ \text{C}_7\text{H}_5\text{ClO}_2 \xrightarrow{\text{Na}_2\text{CO}_3} \text{CO}_2 \uparrow \end{array} $
5	$ \begin{array}{l} \text{C}_5\text{H}_8 \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{Br}_2 \\ \text{CCl}_4 \end{array}} \text{C}_5\text{H}_8\text{Br}_2 \\ \text{C}_5\text{H}_8 \xrightarrow{\begin{array}{l} [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \\ \text{KMnO}_4 \end{array}} \text{C}_5\text{H}_7\text{Ag} \\ \text{C}_5\text{H}_8 \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{KMnO}_4 \\ \text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ \end{array}} \text{2-метилпропановая кислота} \\ \text{C}_5\text{H}_8 \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{H}_2\text{O} \\ \text{Hg}^{2+}, \text{H}^\oplus \end{array}} \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O} \end{array} $
6	$ \begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{\begin{array}{l} 1) \text{OsO}_4, 25^\circ\text{C} \\ 2) \text{H}_2\text{O}, \text{NaHSO}_3 \end{array}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 \\ \text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{Br}_2 \\ \text{CCl}_4 \end{array}} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{Br}_2 \\ \text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{KMnO}_4 \\ \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^\circ \end{array}} \text{1,6-гександиовая (адипиновая) кислота} \end{array} $
7	$ \begin{array}{l} \text{C}_{10}\text{H}_{12} \xrightarrow{\begin{array}{l} 1) \text{OsO}_4, 25^\circ\text{C} \\ 2) \text{H}_2\text{O}, \text{NaHSO}_3 \end{array}} \text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_2 \\ \text{C}_{10}\text{H}_{12} \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{Br}_2 \\ \text{CCl}_4 \end{array}} \text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{Br}_2 \\ \text{C}_{10}\text{H}_{12} \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{KMnO}_4 \\ \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^\circ \end{array}} \text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4 \xrightarrow[\text{согласованная ориентация заместителей}]{\begin{array}{l} \text{HNO}_3 \\ \text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ \end{array}} \text{C}_8\text{H}_5\text{NO}_4 \end{array} $

15	C_6H_{10} <ul style="list-style-type: none"> $\xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$ $C_6H_{10}Br_2$ $\xrightarrow[\text{HgSO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}}$ $C_6H_{12}O$ (два структурных изомера) $\xrightarrow{\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{OH}}$ осадок не образуется $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^\circ\text{C}]{\text{KMnO}_4}$ 2-метилпропановая кислота и уксусная кислота
16	C_5H_8 <ul style="list-style-type: none"> $\xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$ $C_5H_8Br_2$ $\xrightarrow[2) \text{Zn}, \text{H}_2\text{O}]{1) \text{O}_3, \text{CH}_2\text{Cl}_2}$ этандиаль + этаналь + метаналь $\xrightarrow{\text{H}_2\text{C}=\text{CHNO}_2}$ $C_7H_{11}\text{NO}_2$
17	C_6H_{10} <ul style="list-style-type: none"> $\xrightarrow{\text{HBr (1 экв.)}}$ $C_6H_{11}\text{Br}$ $\xrightarrow[2) \text{Zn}, \text{H}_2\text{O}]{1) \text{O}_3, \text{CH}_2\text{Cl}_2}$ этандиаль + этаналь (2 моль) $\xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$ $C_6H_{10}Br_2$
18	C_6H_{10} <ul style="list-style-type: none"> $\xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2 (1 экв.)}$ $C_6H_{10}Br_2$ $\xrightarrow[\text{HgSO}_4]{\text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{SO}_4}$ $C_6H_{12}O$ (два структурных изомера) $\xrightarrow{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}}$ нет реакции $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^\circ]{\text{KMnO}_4}$ уксусная кислота + изомаляная кислота
19	C_4H_8 <ul style="list-style-type: none"> $\xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$ $C_4H_8Br_2$ (пара энантиомеров) $\xrightarrow[2) \text{Zn}, \text{H}_2\text{O}]{1) \text{O}_3, \text{CH}_2\text{Cl}_2}$ нет реакции $\xrightarrow{\text{HBr}}$ $C_4H_9\text{Br}$ (пара энантиомеров)
20	$C_9H_{11}\text{Cl}$ <ul style="list-style-type: none"> $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^\circ]{\text{KMnO}_4}$ $C_7H_5\text{ClO}_2$ <ul style="list-style-type: none"> $\xrightarrow[\text{Na}_2\text{CO}_3]{\text{Br}_2, t^\circ}$ один изомер $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ CO_2 $\xrightarrow[h\nu]{\text{Br}_2}$ $C_9H_{10}\text{BrCl}$ (ахирально)
21	$C_9H_{11}\text{NO}_2$ <ul style="list-style-type: none"> $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{HCl}}$ $C_9H_{12}\text{NO}_2\text{Cl}$ (растворяется в воде) $\xrightarrow[3 \text{ HCl}, 0-5^\circ\text{C}]{\text{NaNO}_2}$... $\xrightarrow[\text{HCl}, t^\circ]{\text{CuCl}}$ $C_9H_9\text{O}_2\text{Cl}$ $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, t^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4}$ <i>o</i>-хлорбензойная кислота

22	$ \begin{array}{l} \xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2} \text{C}_5\text{H}_8\text{Br}_2 \\ \xrightarrow[2) \text{Zn, H}_2\text{O}]{1) \text{O}_3, \text{CH}_2\text{Cl}_2} \text{этандиаль} + \text{этаналь} + \text{метаналь} \\ \xrightarrow{\text{H}_2\text{C}=\text{CHCHO}} \text{C}_8\text{H}_{12}\text{O} \end{array} $
23	$ \begin{array}{l} \xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{Br}_2 \\ \xrightarrow[\text{HgSO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O} \text{ (один изомер)} \\ \xrightarrow{\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{OH}} \text{осадок не образуется} \\ \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O, } t^\circ]{\text{KMnO}_4} \text{пропановая кислота} \end{array} $
24	$ \begin{array}{l} \xrightarrow[2 \text{ моль HBr}]{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_2 \\ \xrightarrow[\text{HgSO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O} \text{ (один изомер)} \\ \xrightarrow{\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{OH}} \text{осадок не образуется} \\ \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O, } t^\circ]{\text{KMnO}_4} \text{пропановая кислота} \end{array} $
25	$ \begin{array}{l} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O, } t^\circ]{\text{KMnO}_4} \text{C}_7\text{H}_5\text{ClO}_2 \begin{cases} \xrightarrow{\text{HNO}_3} \text{один изомер} \\ \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{Na}_2\text{CO}_3} \text{CO}_2 \end{cases} \\ \xrightarrow[h\nu]{\text{Br}_2} \text{C}_9\text{H}_{10}\text{BrCl} \text{ (ахирально)} \end{array} $

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 «Органическая химия» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 4 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 – 15 баллов, второй – 8 баллов, третий – 10 баллов, четвертый вопросы – 7 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

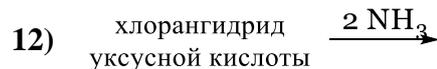
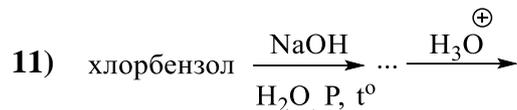
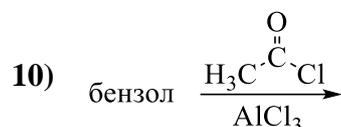
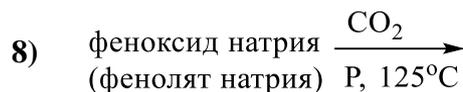
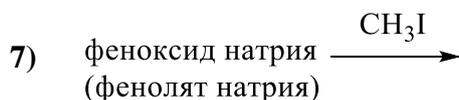
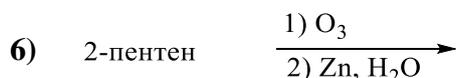
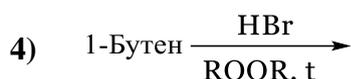
«Утверждаю»
(Должность, наименование кафедры)

(Подпись) (И. О. Фамилия)
«__» _____ 20__ г.

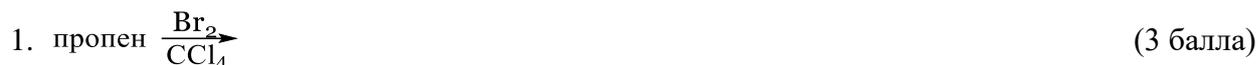
Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет им.
Д.И. Менделеева
Кафедра органической химии
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
профиль "Технологические машины и оборудование
переработки полимеров"
Органическая химия

Билет № 1

I. Напишите уравнения реакций (14 баллов):



II. Приведите механизмы следующих реакций (7 баллов):



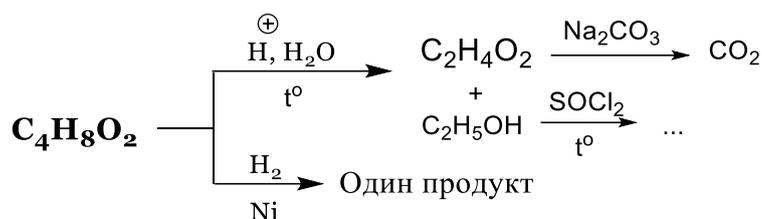
Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию стереоизомеров по *R,S*-номенклатуре. (1 балл)



III. Приведите схемы превращений (12 баллов):



IV. Установите строение соединения (2 балла). Напишите все указанные реакции (5 баллов):



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	15	8	10	7	40

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

А) Основная литература:

1. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. 1. 368 с
2. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. II. 517 с
3. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. III. 388 с.
4. 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. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Академкнига, 2004. Т. 1. 727 с.
2. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Академкнига, 2004. Т.2. 582 с.
3. Природа ковалентной связи и концепции реакционной способности. Кислоты и основания в органической химии: учебное пособие / Е. М. Бондаренко [и др.] ; ред. В. Ф. Травень. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. - 91 с.
4. 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.
5. Органическая химия. Задания для подготовки к контрольным работам. РХТУ им. Д.И. Менделеева. М.; 2001. 72 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](http://www.elibrary.ru)

[http:// www.sciencedirect.com.ru](http://www.sciencedirect.com.ru)

9.3. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

– Для реализации данного курса подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: банк заданий для текущего и итогового контроля освоения

дисциплины (общее число вопросов – 371+); размещены на странице курса кафедры в системе управления курсами Moodle:

<https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=10897>

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 30, (общее число слайдов – 537);

– банк тестовых заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 1000);

10. 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 01.01.2022 составляет 1 719 785 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты шариковых моделей для демонстрации пространственного строения органических веществ.

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

Персональные компьютеры с выходом в интернет, принтеры, сканеры, копировальные аппараты.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса и к практическим занятиям по дисциплине размещены на странице курса кафедры в системе управления курсами Moodle: <https://moodle.muotr.ru/course/view.php?id=10897>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	10	бессрочная
2	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	10	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ChemOffice ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
4	ACDLabs12.0 Academic Edition	Бесплатная	Количество лицензий не ограничено	бессрочная
5	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1 " Теория химического строения и углеводороды (УВ). Ароматические соединения)"</p>	<p><i>Знает</i> теоретические основы строения и свойств предельных и нередельных УВ и производных бензола; способы получения и химические свойства предельных и нередельных УВ и производных бензола; основные механизмы протекания органических реакций.</p> <p><i>Умеет</i> применять теоретические знания для синтеза предельных и нередельных УВ и производных бензола; анализировать и предсказывать реакционные свойства предельных и нередельных УВ и производных бензола; составлять схемы синтеза предельных и нередельных УВ и производных бензола, заданного строения;</p> <p><i>Владеет:</i> основами номенклатуры и классификации предельных и нередельных УВ и производных бензола; основными теоретическими представлениями в органической химии; навыками обоснования рациональных способов получения предельных и нередельных УВ и производных бензола.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1.</p> <p>Оценка на зачете.</p>
<p>Раздел 2 " Металлорганические соединения. Галогенопроизводные. Спирты, фенолы, простые эфиры "</p>	<p><i>Знает</i> теоретические основы строения и свойств галогенопроизводных, спиртов, фенолов, эпоксидов и простых эфиров; способы получения и химические свойства галогенопроизводных, спиртов, фенолов, эпоксидов и простых эфиров; основные механизмы протекания органических реакций.</p> <p><i>Умеет</i> применять теоретические знания для синтеза галогенопроизводных, спиртов, фенолов, эпоксидов и простых эфиров; анализировать и</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2.</p> <p>Оценка на зачете.</p>

	<p>предсказывать реакционные свойства галогенопроизводных, спиртов, фенолов, эпоксидов и простых эфиров; составлять схемы синтеза галогенопроизводных, спиртов, фенолов, эпоксидов и простых эфиров, заданного строения;</p> <p><i>Владеет:</i> основами номенклатуры и классификации органических соединений; основными теоретическими представлениями в органической химии; навыками обоснования рациональных способов получения галогенопроизводных, спиртов, фенолов, эпоксидов и простых эфиров.</p>	
<p>Раздел 3 "Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Азотсодержащие соединения."</p>	<p><i>Знает</i> теоретические основы строения и свойств карбонильных и азотсодержащих соединений; способы получения и химические свойства карбонильных и азотсодержащих соединений; основные механизмы протекания органических реакций.</p> <p><i>Умеет</i> применять теоретические знания для синтеза карбонильных и азотсодержащих соединений; анализировать и предсказывать реакционные свойства карбонильных и азотсодержащих соединений; составлять схемы синтеза карбонильных и азотсодержащих соединений, заданного строения;</p> <p><i>Владеет:</i> основами номенклатуры и классификации карбонильных и азотсодержащих соединений; основными теоретическими представлениями в органической химии; навыками обоснования рациональных способов получения карбонильных и азотсодержащих соединений.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3. Оценка на зачете.</p>

13. 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
«Органическая химия»
основной образовательной программы
 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
 Профиль «Технологические машины и оборудование переработки полимеров»

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»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«25» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы информационных технологий»

**Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и
производства**

(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Все профили направления

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

На заседании Методической комиссии

Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«25» мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена:

- д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.
- к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.
- старшим преподавателем кафедры информатики и компьютерного проектирования Сафоновой В.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 18 » мая 2022 г., протокол № 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки **15.03.02 Технологические машины и производства** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин кафедрой **информатики и компьютерного проектирования** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Основы информационных технологий»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. В дисциплине изучаются теоретические аспекты современной теории информационных систем. Подробно описаны формы представления информации, основы информационной культуры, инструменты информационного поиска, проблемы информационного общества, информационные технологии передачи и обработки информации, сведения об экономических информационных системах и технических средствах информационных технологий. Изучение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в общеобразовательной или профессиональной образовательной организации. Предполагается, что студенты знакомы с основными понятиями информатики. Студенты также должны владеть основными навыками работы с ПК.

Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими, практическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачи дисциплины – приобретение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области информационных технологий.

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

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1; Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности ОПК-2.2; Умеет решать инженерно-технические задачи и задачи вычислительной математики с применением

		современных программных комплексов ОПК-2.3; Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации
	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.1; Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий ОПК-4.2; Умеет интегрировать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ОПК-4.3; Владеет навыками использования глобальных информационных ресурсов при организации и осуществлении профессиональной деятельности
	ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-6.1; Знает основные источники научной и технической информации в сфере профессиональной деятельности, принципы научной этики ОПК-6.2; Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной и технической информации в сфере профессиональной деятельности, в том числе с использованием глобальных информационных ресурсов ОПК-6.3; Владеет навыками представления и распространения результатов своей профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий
	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1; Знает принципы и порядок разработки проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин, комплектность и содержание методической и нормативной документации ОПК-14.2; Умеет формулировать техническое

		задание для разработчиков проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин ОПК-14.3 Владеет навыками разработки документации при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
--	--	---

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Семестр	
	1 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,36	85
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18
Лекции (Л)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Самостоятельная работа (СР)	0,64	23
Переработка учебного материала	0,06	2
Подготовка к практическим занятиям	0,06	2
Подготовка к лабораторным работам	0,06	2
Подготовка к экзамену	0,36	13

Подготовка к промежуточному контролю	0,06	2
Другие виды самостоятельной работы	0,06	2
Виды контроля		
Зачет	-	-
Экзамен	+	+
Контактная самостоятельная работа	1	0,4
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		35,6
Вид итогового контроля:	Экзамен	

Вид учебной работы	Семестр	
	1 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,36	63,75
в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5
Лекции (Л)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Самостоятельная работа (СР)	0,64	17,25
Переработка учебного материала	0,06	1,5
Подготовка к практическим занятиям	0,06	1,5
Подготовка к лабораторным работам	0,06	1,5
Подготовка к экзамену	0,36	9,75
Подготовка к промежуточному контролю	0,06	1,5
Другие виды самостоятельной работы	0,06	1,5
Виды контроля		
Зачет	-	-
Экзамен	+	+
Контактная самостоятельная работа	1	0,3
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1 семестр – дисциплина «Основы информационных технологий»										
1.	Раздел 1. Основы информационных технологий	28	4	4	-	10	2	8	2	6
1.1	Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
1.2	Текстовый редактор WORD. Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.	7	1	1	-	2	0,5	2	0,5	2
1.3	Табличный процессор EXCEL. Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1
1.4	EXCEL. Операции с массивами.	4,5	1	0,5	-	2	0,5	1	0,5	1
1.5	EXCEL Построение графиков и диаграмм.	4,5	1	0,5	-	2	0,5	1	0,5	1
2.	Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB	28	4	3	-	9	2	10	2	6

2.1	Алгоритмы, типы алгоритмов. Обзор пакетов компьютерной математики – Matlab, Mathcad, Mathematica. Характеристики языков программирования.	8	-	1	-	3	-	2	-	2
2.2	Среда MATLAB. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация.	9	-	1	-	2	-	4	-	2
2.3	Построение графиков функции одной и двух переменных.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
2.4	Операции над массивами: векторами и матрицами.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
3.	Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB	26	4	4	-	8	2	8	2	6
3.1	Численные методы, характеристика и их особенности, понятие сходимости метода.	5	-	1	-	1	-	1	-	2
3.2	Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	3,5	-	0,5	-	1	-	1	-	1
3.3	Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
3.4	Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1
3.5	Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1

4.	Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных.	26	6	6	-	7	3	8	3	5
4.1	Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Программно-техническое обеспечение.	6	-	2	-	1	-	2	-	1
4.2	Глобальные сети различного масштаба. Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Защита информации. Понятие безопасности компьютерной информации.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
4.3	Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
4.4	Реляционная база данных ACCESS.	8	6	2	-	2	3	2	3	2
	ИТОГО	108	18	17	-	34	9	34	9	23
	Экзамен	36	-	-	-	-	-	-	-	-
	ИТОГО	144	18	17	-	34	9	34	9	23

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 семестр – дисциплина «Основы информационных технологий»

Раздел 1. Основы информационных технологий

1.1. Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Принципы создания и состав ОС: ядро, интерфейс, драйверы. Краткая характеристика WINDOWS, модульный принцип построения. Среда WINDOWS: окна, их элементы, работа в многооконном режиме.

1.2. Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Возможности создания электронных презентаций (Power point). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.

1.3. Табличный процессор EXCEL: обзор, типы и адресация ячеек, формат ячеек, встроенные функции, форматирование таблиц. EXCEL: Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач. Построение графиков и диаграмм.

1.4. EXCEL. Операции с массивами. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей редактора (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных выражений). Решение вычислительных задач с использованием таблиц. Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы.

1.5. EXCEL Построение графиков и диаграмм. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Построение линий тренда.

Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB

2.1. Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ. Пакет компьютерной математики MATLAB. Характеристики языков программирования. Эволюция и классификация языков программирования, императивные, функциональные, логические, объектно-ориентированные, их комбинации. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Языки программирования высокого уровня. Структурное программирование, его особенности. Обзор пакетов компьютерной математики – Matlab, Mathcad, Mathematica.

2.2. Среда MATLAB. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), их реализации. Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для реализации вычислительных алгоритмов. Библиотека стандартных функций size, length, numel, zero, ones, linspace, sum, abs, sin, cos, exp, log, sqrt, num2str, disp, printf.

2.3. Построение графиков функции одной и двух переменных. Использование функций plot, subplot, polar, mesh, surf, polar, meshgrid, surf, contour, оформление графиков(заголовки, подписи по осям и пр.).

2.4. Операции над массивами: векторами и матрицами - сложение, умножение, транспонирование, обращение (inv), вычисление нормы (norm), ранга (rank) и определителя матрицы (det). Алгоритмы нахождения максимального, минимального элемента в массиве, алгоритмы сортировки и их реализация (например, Selection Sort).

Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB

3.1. Численные методы, характеристика и их особенности, понятие сходимости метода. Элементы теории погрешностей, классификация погрешностей, абсолютная и относительная погрешность, понятие функции нормы. Введение в статистику. Алгоритмы для статистической обработки информации (вычисление точечных и интервальных

оценок результатов измеряемой величины), их реализации в ПКМ MATLAB. Использование функций min, max, median, var, polyfit, polyval.

3.2. Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности. Функции MATLAB для работы с многочленами polyld, polyval, polyfit, polyder, polyint.

3.3. Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов. Реализация алгоритмов численных методов вычисления определенных интегралов в среде MATLAB, применение стандартных функций trapz, quad, integral

3.4. Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения $f(x)=0$. Отделение корней. Алгоритмы уточнения корня (метод половинного деления, Ньютона, простой итерации). Сравнительные характеристики. Реализация алгоритмов в среде MATLAB по блок- схемам и с использованием решателей roots, fzero.

3.5. Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции. Вычислительные алгоритмы нахождения локальных и глобальных экстремумов (метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения), их реализации по блок- схемам и с использованием решателя fminbnd в среде MATLAB.

Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных

4.1. Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение: адресация, операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы (особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети, например, TCP, TCP/IP, UDP).

4.2. Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network, Internet). Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Защита информации. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными 50 лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные.

4.3. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами.

4.4. Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)	+			+
2	– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.		+	+	
	Уметь:				
3	– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности		+	+	
4	– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.				+
	Владеть:				
5	– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными	+			
6	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.		+		+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>						
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
7	ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1; Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	+	+	+	+
		ОПК-2.2; Умеет решать инженерно-технические задачи и задачи вычислительной математики с применением современных программных комплексов	+	+	+	+
		ОПК-2.3; Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации	+	+	+	+

8	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.1; Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий	+	+	+	+
		ОПК-4.2; Умеет интегрировать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	+	+	+	+
		ОПК-4.3; Владеет навыками использования глобальных информационных ресурсов при организации и осуществлении профессиональной деятельности	+	+	+	+
9	ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-6.1; Знает основные источники научной и технической информации в сфере профессиональной деятельности, принципы научной этики	+	+	+	+

		ОПК-6.2; Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной и технической информации в сфере профессиональной деятельности, в том числе с использованием глобальных информационных ресурсов	+	+	+	+
		ОПК-6.3; Владеет навыками представления и распространения результатов своей профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	+	+	+	+

10	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1; Знает принципы и порядок разработки проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин, комплектность и содержание методической и нормативной документации	+	+	+	+
		ОПК-14.2; Умеет формулировать техническое задание для разработчиков проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	+	+	+	+
		ОПК-14.3 Владеет навыками разработки документации при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1.	Структура операционных систем, пакеты прикладных программ Microsoft Office и их аналоги.	2
2	1.2.	Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Возможности создания электронных презентаций (Power point).	2
3	1.3.	EXCEL: Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач. Построение графиков и диаграмм.	2
4	1.4.	EXCEL. Операции с массивами. Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы и методом Гаусса	2
5	1.5.	Построение графиков и диаграмм. Линии тренда.	2
6	2.1.	Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования.	1
7	2.2.	Алгоритмы, типы алгоритмов.	2
8	2.3.	Среда MATLAB. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), их реализации.	2
9	2.4.	Построение графиков функции одной и двух переменных в среде MATLAB.	2
10	2.5.	Операции над массивами: векторами и матрицами в среде MATLAB.	2
11	3.1.	Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	2
12	3.2.	Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов.	2
13	3.3.	Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения.	2
14	3.4.	Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции.	2
15	4.1.	Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети.	1
16	4.2.	Глобальные сети различного масштаба (WAN – Wide Area Net, MS Network, Internet).	2

17	4.3.	Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами.	2
18	4.4.	Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм.	2

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Основы информационных технологий*», а также дает:

- знания об основных численных методах, необходимых химикам-технологам;
- умения пользоваться пакетами прикладных программ для обработки, представления и передачи данных;
- умения разрабатывать и пользоваться различными системами баз данных;

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума в 1 семестре составляет 34 балла (максимально по 2 балла за каждую работу, всего 17 работ). 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	1.1.	Освоение операционной среды WINDOWS.	2
2	1.2.	Редакторы химических и математических формул, текстовый редактор WORD, Power Point. (краткий обзор). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.	2
3	1.3.	Табличный процессор EXCEL: обзор, типы и адресация ячеек, формат ячеек, встроенные функции, форматирование таблиц.	2
4	1.4.	EXCEL: операции с массивами. Алгоритмы и основы программирования на примере нахождения максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождения суммы элементов вектора и матрицы; вычисление матричных выражений.	2
5	2.1.	Основы М-языка – структура программы, операторы, основные языковые конструкции, функции.	2
6	2.2.	Среда MATLAB: структура пакета, интерфейс, рабочее пространство и командное окно	2
7	2.3.	Построение графиков (плоских и объемных) в среде MATLAB.	2
8	2.4.	Статистическая обработка результатов измерений.	2

		Вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины. Функции MATLAB для обработки статистических данных.	
9	2.5.	Операции над массивами, матричные вычисления. Реализация и отладка алгоритмов в MATLAB. Написание скриптов нахождения максимального, минимального элемента в массиве.	2
10	3.1.	Приближение функций. Интерполяция, многочлен Лагранжа. Функции MATLAB для работы с многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	2
11	3.2.	Вычисление определенных интегралов. Алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов, достижение требуемой погрешности. Реализация алгоритмов численных методов вычисления определенных интегралов в среде MATLAB, применение стандартных функций и решателей trapz, quad.	2
12	3.3.	Решение нелинейного уравнения $f(x)=0$. Отделение корней. Методы уточнения корня (половинного деления, простой итерации, Ньютона). Сравнительные характеристики. Реализация алгоритмов в среде MATLAB. Встроенные функции MATLAB поиска корней нелинейного уравнения fzero, root.	2
13	3.4.	Поиск экстремума функции одного аргумента. Встроенные функции MATLAB для одномерной безусловной оптимизации fminbnd.	2
14	4.1.	Программно-техническое обеспечение: адресация, операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы TCP, TCP/IP, UDP	2
15	4.2.	Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам.	2
16	4.3.	Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора.	2
17	4.4.	Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.	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, 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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (1 семестр) и лабораторного практикума (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 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

Совокупная оценка по дисциплине в 1 семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 21 балл), лабораторного практикума (максимальная оценка 34 балла), сдачи реферата (максимальная оценка 5 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

№ п/п	Тема работы
1	Аппаратные средства ПК
2	Поколения ЭВМ
3	История языков программирования
4	Компьютерные сети и их топология
5	Компьютерные вирусы. Методы заражения и борьбы с вирусами
6	Искусственный интеллект: история и перспективы развития, специальные языки программирования
7	Редакторы химических формул
8	Структура сети интернет. IP-адреса и IP-протоколы
9	Криптография и криптосистемы
10	Системы управления базами данных
11	Электронная почта. Принцип работы
12	Поисковые системы. Операторы продвинутого поиска
13	Программное обеспечение вашей специальности
14	Языки технологических расчетов Matlab, Mathcad и Python
15	Синхронизация файлов. Dropbox, ownCloud, BT Sync
16	Dendral – искусственный распознаватель химических структур
17	Web-сервер. Принцип работы, назначение, программное обеспечение для запуска.

Реферат выполняется в форме интерактивной презентации. Оценивается реферат в 5 баллов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 1 семестре предусмотрено 3 контрольных работы.

Максимальная оценка за контрольные работы в 1 семестре составляет 21 балл, по 7 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 1 балл за первый вопрос, по 2 балла за второй и третий вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Используя редактор математических формул, записать следующую формулу:

$$(x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}$$

2. Построить поверхность $z=2x^3-3y^2$

3. Решить СЛАУ методом обратной матрицы:

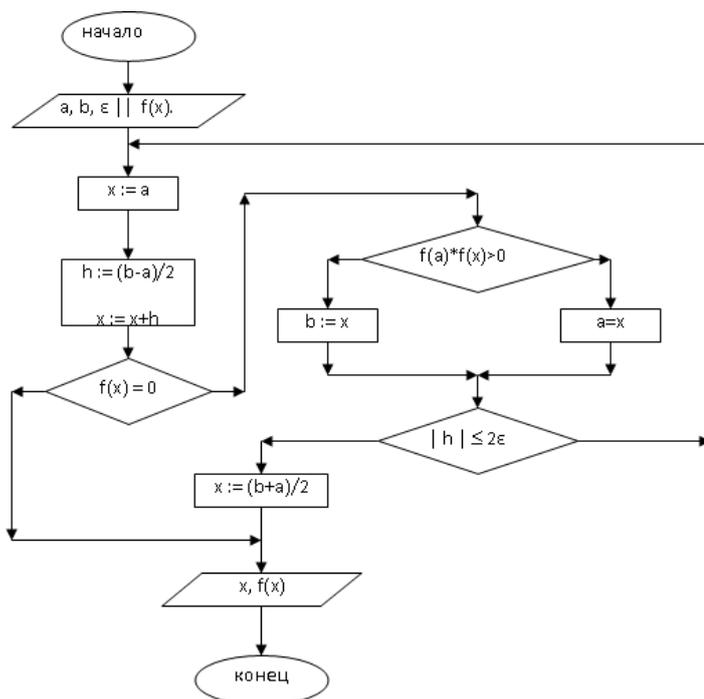
$$\begin{cases} -7x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -7 \\ x_1 - 6x_2 + x_3 = -6 \\ 6x_3 = 6 \end{cases}$$

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 3 балла за первый вопрос, 4 балла за второй вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Алгоритмы методов. Оценка погрешностей методов.

2. Составить программу решения уравнения $f(x)=0$ на MATLAB в соответствии с заданной блок-схемой:



Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 3 балла за первый вопрос, 4 балла за второй вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Типы баз данных

2. Работа с запросами в базах данных. Для таблицы «Члены-корреспонденты Академии наук» с помощью запросов на выборку изменить порядок следования полей, сделать

невидимыми указанные поля, отсортировать записи по предложенному критерию, вывести на экран записи, отвечающие данным условиям.

ФИО	Дата рождения	Специализация	Пол	Год присвоения звания
Александрович А. И.	22.01.1906	поэт	м	1930
Амбросов А. Л.	16.06.1912	фитопатолог-вирусолог	м	1970
Аринчин М. И.	28.02.1914	физиолог	м	1966
Бабосов Е. М.	23.02.1931	философ	м	1977
Бирич Т. В.	10.01.1905	офтальмолог	ж	1972
Бокуть Б. В.	27.10.1926	физик	м	1974
Бондарчик В.К.	01.08.1920	этнограф	м	1972
Будыка С. Х.	17.03.1909	гидролог	м	1972
Гуринович Г. П.	26.04.1933	физик	м	1970
Иванов А. П.	29.12.1929	физик	м	1974
Каменская Н. В.	10.01.1914	историк	ж	1959
Комаров В. С.	29.01.1923	химик	м	1970
Кулаковская Т. Н.	17.02.1919	агрехимик-почвовед	ж	1969
Мацкевич Ю. Ф.	27.07.1911	языковед	ж	1969
Пилипович В. А.	05.01.1931	физик	м	1977
Сикорский В. М.	10.10.1923	историк	м	1972
Старобинец Г. Л.	14.05.1910	химик	м	1969
Судник М. Р.	08.11.1910	языковед	м	1970
Ткачев В. Д.	19.02.1939	физик	м	1974
Хотылева Л. В.	12.03.1928	генетик	ж	1972
Шабуня К. И.	28.10.1912	историк	м	1969
Широканов Д. И.	20.05.1929	философ	м	1974

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *экзамен* (1 семестр) – 40 баллов.

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 1 баллов.

Список теоретических вопросов к экзамену.

1. Наука информатика. Цели и задачи. Информатика, информация и

информатизация

2. Два подхода к измерению информации. Измерение информации.
3. История развития ЭВМ. Поколения ЭВМ
4. Системы счисления и их использование в ЭВМ. Правила перевода чисел из различных систем счисления
5. Структура ЭВМ по фон Нейману. Основные устройства
6. Внешние запоминающие устройства. Размещение информации на носителях
7. Программное обеспечение. Структура, типы.
8. Интерфейс, дружественный интерфейс. Драйверы. Сервисные средства
9. Языки программирования. История создания. Языки высокого уровня
10. Компиляторы и интерпретаторы. Основы структурного программирования
11. Компьютерные сети. Топология сетей.
12. Компьютерные сети. Уровни сетей.
13. Компьютерные сети. Глобальные и локальные сети. Основные сервисы глобальной сети.
14. Компьютерные сети. Сетевые протоколы. Доменные имена
15. Базы данных. Типы баз данных. Структура базы данных
16. Базы данных. Реляционные модели данных.
17. Базы данных. Типы отношений. Нормализация отношений.
18. Алгоритмы и блок-схемы. Основные элементы блок-схем.
19. Алгоритмы и блок-схемы. Основные типы блок-схем.
20. Матричные операции. Типы матриц. Вектор-столбцы и вектор-строки.
21. Действия с массивами. Операции умножения, сложения, транспонирования. Вычисление евклидовой нормы.
22. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричное представление СЛАУ. Обусловленность СЛАУ
23. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
24. Приближение функции. Интерполяция многочленом Лагранжа
25. Приближение функции. Аппроксимация методом наименьших квадратов
26. Методы численного интегрирования. Оценка погрешности методов.
27. Решение нелинейного уравнения. Отделение корней.
28. Решение нелинейного уравнения. Уточнение корней. Метод половинного деления.
29. Решение нелинейного уравнения. Уточнение корней. Метод касательных.
30. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод деления отрезка пополам.
31. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод деления отрезка на 3 равные части.
32. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод золотого сечения.

Фонд 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 «*Основы информационных технологий*» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

<p align="center">«Утверждаю» Зав. кафедрой ИКП (Должность, наименование кафедры)</p> <p align="center">Гартман Т.Н. (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p align="center">«__» _____ 2022 г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра информатики и компьютерного проектирования
	15.03.02 Технологические машины и производства
	Основы информационных технологий
Билет № 1	
<p>1. Алгоритмы и блок-схемы. Основные элементы блок-схем.</p> <p>2. Написать программу по заданной блок-схеме</p>	
<pre> graph TD Start([Начало]) --> Input[/Ввод a, b, c/] Input --> AssignA[min = a] AssignA --> DecB{b < min} DecB -- Да --> AssignB[min = b] DecB -- Нет --> DecC{c < min} DecC -- Да --> AssignC[min = c] DecC -- Нет --> Output[/Выход min/] Output --> End([Конец]) </pre>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Исаев А. Л. Информатика. Конспект лекций: [учеб. пособие] / Исаев А.Л.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. – 54 с.: ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 978-5-7038-4540-0.

2. Шакина Э.А., Сафонова В.Д., Павлов А.С., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Гартман Т.Н., Асеев К.М. Обработка результатов исследований с применением многофункционального табличного редактора: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С.; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 60 с.

3. Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С. Решение вычислительных задач на языке Python в химии и химической технологии: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С.; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 176 с.

4. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Клушин Д.В. – СПб.: Изд-во Лань, 2020. – 404 с.

Б. Дополнительная литература

1. Шакина Э.А., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Миронов В.И., Калинин В.Н., Артемьева Л.И., Соломатин А.С. – М.: Введение в информатику. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 80 с.
2. Решение типовых задач одномерной и многомерной оптимизации с применением пакета MATLAB: учеб. пособие / под ред. проф. Т.Н. Гартмана. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011 – 94 с.
3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В.: Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; учебное пособие для ВУЗов. – М. изд. «Академкнига», 2008. – 416 с.
4. Практикум по основам вычислительной математики. Под редакцией Т. Н. Гартмана. М.-РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2007г. – 56 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://intuit.ru>
- <http://wolframalfa.com>
- <http://mathnet.ru>
- <http://arxiv.org> и archive.org

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120);
- Текстовый редактор Microsoft Word 2019 (и выше)
- Табличный редактор Microsoft Excel 2019 (и выше)
- Редактор презентаций PowerPoint 2019 (и выше)
- Комплект технических средств для демонстрации презентаций
- Лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 30 рабочих станций
- Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева
- Почтовый мессенджер e-mail
- Мессенджер Telegram
- Видеоконференции в Skype, Zoom, Microsoft Teams
- Электронная информационно-образовательная среда ЭИОС

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: 15.05.2022).
- 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: 15.05.2022).

– 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: 15.05.2022).

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: 15.05.2022).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2022).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2022).

10. 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 01.01.2022 составляет 1 719 785 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы информационных технологий*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации;
- компьютерные классы, насчитывающие не менее 10 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ;
- библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам курса. Демонстрационные материалы по курсу.

11.3. 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;

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники, учебные и учебно-методические пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий, электронный конспект материалов по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual	Договор № Tr000210400 с АО «СофтЛайн Трейд», акт	10	бессрочная

		предоставления прав №Tr087691 от 27.12.2017		
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основы информационных технологий.</p>	<p><i>Знает:</i> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB.</p>	<p><i>Знает:</i> – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</p> <p><i>Умеет:</i> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB.</p>	<p><i>Знает:</i> – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</p> <p><i>Умеет:</i> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных.</p>	<p><i>Знает:</i> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)</p> <p><i>Умеет:</i> – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- 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 __.__.20__, протокол № __, введенным в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от __.__.20__ № __;
- 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 информационных технологий»
направления подготовки (специальности)

15.03.02 Технологические машины и производства
код и наименование направления подготовки (специальности)

все профили направления

(наименование профиля подготовки (магистерской программы, специализации))

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»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«25» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы менеджмента и маркетинга»**

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – « Технологические машины и оборудование переработки
полимеров »**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
На заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Программа составлена к.э.н. кафедры менеджмента и маркетинга Шалдиной Г.Е.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга
«12» апреля 2022 г., протокол № 8

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС 3) для направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки – «Технологические машины и оборудование переработки полимеров» рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы менеджмента и маркетинга» относится к дисциплинам по выбору учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ экономики и управления производством.

Цель дисциплины – получение системы знаний о закономерностях функционирования предприятий 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:

-изучить основные концепции современного менеджмента, истории развития науки управления, основные подходы и принципы управления, методы принятия управленческих решений;

- изучить функции менеджмента, особенности и механизмы управления;

- определить основные характеристики и понятия управления; дать представление о формировании науки об управлении, о вызовах, которые она преодолевала, об основных научных школах, о подходах к изучению управления, которые лежат в основе дисциплины; дать представление о процессном подходе к управлению, об основных функциях управления и приемах их реализации;

- сформировать представление об организации как о сложной открытой системе; познакомить со структурным подходом к управлению;

- дать представление об основных составляющих стратегического управления, содержании и приемах стратегического анализа и основных видов стратегий; познакомить с особенностями управления инновациями; сформировать основные навыки анализа и управления проектами; дать представление о поведенческом подходе к управлению.

- сформировать систему теоретических представлений о маркетинге как о важнейшем инструменте бизнеса, его принципах и технологии, месте и роли маркетинга в деятельности компании;

- изучить закономерности покупательского поведения, элементы комплекса маркетинга.

Дисциплина «Основы менеджмента и маркетинга» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы менеджмента и маркетинга» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки –

«Технологические машины и оборудование переработки полимеров» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности; УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности; УК-10.3 Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности.
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-11.2 Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности УК-11.3 Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов и агрегатов в области химической технологии и технологии материалов, в том числе с использованием стандартных средств	Технологические машины и оборудование химических производств, технологии материалов Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и (в сфере организации и проведения	ПК-2 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам,	ПК-2.1. Знает принципы и порядок разработки технической документации в соответствии с техническими требованиями к продукции и условиями реализации технологического процесса при нормальных	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы

автоматизации проектирования	научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	техническим условиям и другим нормативным документам	условиях эксплуатации ПК-2.2. Умеет составлять техническое задание на экспертизу технической документации, готовить пояснительную записку (сведения) об объекте экспертизы ПК-2.3 Владеет навыками разработки проектной и технической документации заключений по ней в соответствии с актуальными правовыми и регламентными нормами	выпускники в рамках направления подготовки. ПС 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 № 477н). Обобщенная трудовая функция А Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; уровень квалификации 6, трудовая функция А/02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
		ПК-4. Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них	ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов	ПС 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве (утв. приказом Министерства труда и социальной

		<p>производства ВФМ</p> <p>ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения ВФМ</p> <p>ПК – 4.3 Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ</p>	<p>защиты Российской Федерации от 22.10.2020 № 741н).</p> <p>Обобщенная трудовая функция А Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки;</p> <p>уровень квалификации 5, трудовая функция А/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве ПС 25.053</p> <p>Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.09.2018 № 573н).</p> <p>Обобщенная трудовая функция G Проведение научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров</p>
--	--	---	--

			<p>неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения; уровень квалификации 6, трудовая функция G/05.6</p> <p>Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, подготовки сборочных узлов, контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно-конструкторских работ</p>
--	--	--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; УК-11.1; УК-11.2; УК-11.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3

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;
- собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию;
- работать с управленческой документацией, пользоваться законам, 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.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ и ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	1,11	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,8
Вид итогового контроля:	Зачет		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек	ПЗ	ЛР	СР
1.	Раздел 1. Основы управления предприятием	24	4	4	-	16
1.1	Предмет, метод и содержание дисциплины «Основы менеджмента и маркетинга»	10	2	2	-	6
1.2	Система управления предприятием и ее структура	14	2	2	-	10
2	Раздел 2. Основы менеджмента	24	6	6	-	12

2.1	Сущность, принципы и методы планирования	7	2	2	-	3
2.2	Технология разработки и принятия управленческих решений	7	2	2	-	3
2.3	Власть в системе управления. лидерство и стиль управления	6	1	1	-	4
2.4	Мотивационные основы управления и конфликты	4	1	1	-	2
3	Раздел 3. Основы маркетинга	24	6	6	-	12
3.1	Маркетинг как система управления, регулирования и изучения рынка	14	3	3	-	8
3.2	Комплекс маркетинга. Основные маркетинговые инструменты	10	3	3	-	4
	ИТОГО	72	16	16	-	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы управления предприятием

1.1 Предмет, метод и содержание дисциплины «Основы менеджмента и маркетинга». 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.

1.2 Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления. Система управления: понятие системы управления, распределение функций, 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

2.1 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.

2.2 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.

2.3 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.

2.4 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.

Раздел 3. Основы маркетинга.

3.1 Маркетинг как система управления, регулирования и изучения рынка. Понятие маркетинга, происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Основные признаки маркетингового стиля управления. Концепции маркетинга. Основные виды маркетинга. Маркетинговая среда.

3.2 Комплекс маркетинга. Основные маркетинговые инструменты. Содержание и процесс управления маркетингом. Основные функции маркетинга. Товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики фирмы. Товарные стратегии. Разработка новых товаров.

4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Разделы		
		1	2	3
	Знать:			
1	–принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.	+	+	+
2	–теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса	+		
3	–принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия	+	+	
	–методы и технологии принятия и реализации управленческих решений		+	
	Уметь:			
4	–составлять заявки на оборудование	+	+	
5	–разрабатывать техническую документацию	+	+	
6	–принимать управленческие решения и организовывать их выполнение		+	+
7	–собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию	+	+	
8	–работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности	+		+
9	–распределять обязанности и ответственность; использовать методы мотивации персонала		+	
10	–контролировать и регулировать исполнение планов		+	+
	Владеть навыками:			
11	–применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка руководства персоналом;	+	+	+
12	–инструментами эффективного управления предприятием		+	+
	Универсальные компетенции			

	<i>УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</i> <i>УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</i>			
	Профессиональные компетенции:			
14	ПК-4. Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них –		+	+

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

5.1 Практические занятия

Учебным планом подготовки студентов по направлению 15.03.02 технологические машины и оборудование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Основы менеджмента и маркетинга» в объеме 16 часов (очная форма обучения). Занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Планирование на предприятии. Целеполагание и выработка стратегии	2
2.	1	Проектирование организационной структуры	2
3.	2	Основные тенденции развития современного менеджмента	2
4.	2	Лидерство и власть в организации. Управление персоналом на промышленном предприятии	2
5.	2	Маркетинг-менеджмент в современной бизнес среде	2
6.	2	Маркетинговые исследования на промышленных рынках	2
7.	3	Комплекс маркетинга	2
8.	3	Оценка эффективности маркетинговой деятельности	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Основы менеджмента и маркетинга» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч в 7 семестре (очная форма обучения). 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 лекционного курса;
- посещение музеев и экскурсий;
- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- подготовку к сдаче зачета (7 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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из суммы оценок за выполнение контрольных работ, практических заданий. Максимальная оценка 100 баллов,

Максимальная оценка за практическую работы 1 – 10б, к.р.1 – 5 б; практическую работу 2 – 13 бал.; к.р. 2 – 32 бал. К.р.3 – 30 бал. и к.р.4 – 10 баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов и заданий для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Основы управления предприятием

Перечень вопросов для контрольной 1. Максимальная оценка- 5 бал.

Вариант 1

1 Организационное планирование осуществляется:

- а) на всех уровнях управления;
- б) только на высшем уровне управления;
- в) на высшем и среднем уровнях управления;
- г) на среднем уровне управления;
- д) определение потребностей подчиненных.

2 Управленческий процесс – это:

- а) совокупность операций и процедур воздействия управляющей подсистемы на управляемую, осуществляющихся в рамках организационной структуры фирмы
- б) это результат анализа, прогнозирования, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернативы
- в) подсистема системы менеджмента, в которой регламентируются требования к качеству управленческого решения
- г) нет правильного ответа

3 Управляющая подсистема – это:

- а) совокупность операций и процедур воздействия управляющей подсистемы на управляемую, осуществляющихся в рамках организационной структуры фирмы
- б) это результат анализа, прогнозирования, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернативы
- в) подсистема системы менеджмента, в которой регламентируются требования к качеству управленческого решения
- г) нет правильного ответа

4 Управленческое решение – это:

- а) совокупность операций и процедур воздействия управляющей подсистемы на управляемую, осуществляющихся в рамках организационной структуры фирмы
- б) это результат анализа, прогнозирования, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернативы
- в) подсистема системы менеджмента, в которой регламентируются требования к качеству управленческого решения
- г) нет правильного ответа

5 Власть реализуется в управлении как совокупность:

- а) права
- б) полномочий,
- в) компетентности
- г) лидерства

Вариант 2.

1. Содержание понятия "роли менеджера" проявляется в:

- а) позиции менеджера в различных ситуациях функционирования управляемой системы.
- б) стиль работы менеджера.
- в) методы, которые он использует в управлении.
- г) отношение менеджера к коллегам подчиненным.
- д) оценивание качеств менеджера персоналом

2 Если руководитель стремится завоевать командную роль относительно делового партнера, пытается провести свою позицию по спорному вопросу, несмотря на возражения его партнеров, и проявляет при этом максимум активности, то такое поведение относится к стратегии:

- а) сотрудничества
- б) компромисса,
- в) ухода,
- г) соперничества.

3 Мотивация базируется на:

- а) потребностях и вознаграждениях;
- б) потребностях и самовыражении;
- в) вознаграждениях и удовлетворении отдельных людей;

- г) удовлетворении всех людей
- д) самовыражении и вознаграждениях.

4 К средствам мотивации труда не относятся:

- а) обеспечение условий для самовыражения
- б) вознаграждения
- в) проведение производственных совещаний;
- г) повышение квалификации персонала;
- д) объявление благодарности.

5 Если предмет конфликта не слишком значим для человека, шансы добиться своего невелики или «цена» победы может оказаться чрезмерной, то следует избрать стратегию:

- а) уклонения,
- б) компромисса,
- в) соперничества,
- г) сотрудничества

Вариант 3

1 Миссия компании в общем смысле – это:

- а) то, что компания собирается делать и чем она хочет стать
- б) комбинация из запланированных действий и быстрых решений по адаптации к новым достижениям промышленности и новой диспозиции на поле конкурентной борьбы
- в) разработка направлений деятельности и прогресса компании.
- г) разработка концепции долгосрочного развития фирмы.

2 Функция планирования - это:

- а) установление целей и задач развития объектов управления, определение путей и средств их достижения;
- б) установление целей организации;
- в) определение путей и средств выполнения заданий;
- г) определение способов достижения целей организации;
- д) моделирование действий организации.

3 В теории менеджмента решение, не зависящее от прошлого опыта, а основанное на объективном аналитическом процессе, является..?

- а) интуитивным
- б) основанным на суждении
- в) аналитическим
- г) рациональным

4 Заключительным этапом фазы подготовки управленческого решения является...?"

- а) выбор оптимального варианта решения
- б) уяснения проблемы
- в) постановка задачи

г) разработка вариантов решения

5 Какой фактор в большей мере мешает руководителю разрабатывать и реализовывать решения в условиях неопределенности:

- а) деньги
- б) здоровье
- в) страх
- г) время

Практическое задание. Максимальная оценка - 10 бал.

По выбранному самостоятельно виду работы (проекта) составить диаграмму Ганта, как инструмента управления проектами. Указать значение данного инструмента. его достоинства и недостатка.

Возможные темы домашних заданий:

1. Типы организационных структур управления организациями
2. Научные теории (школы) управления
3. Виды организаций, основные черты организаций и внешняя среда

Раздел 2 Основы менеджмента.

Перечень вопросов для контрольной 2. Максимальная оценка-32 бал.

Вариант 1.

1. Что означает «принять решение»?

- а) перебрать все возможные альтернативы
- б) перебрать несколько альтернатив, дающих наиболее эффективные возможности решения проблемы
- в) отдать распоряжение о выборе возможной альтернативы
- г) отдать распоряжение к реализации конкретного плана

2. Какой из подходов не относится к известным школам в управлении?

- а) научное управление
- б) административное управление
- в) новая экономическая политика
- г) человеческие отношения

3. Линейная организация управления позволяет сформулировать управленческую структуру, которая является:

- а) гибкой
- б) саморегулируемой
- в) стабильной и прочной
- г) все перечисленное

4. Управление – это

- а) процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимые для того, чтобы сформулировать и достичь цели;

б) особый вид деятельности, превращающий неорганизованную толпу в эффективно и целенаправленно работающую производственную группу;
в) эффективное и производительное достижение целей предприятия посредством планирования, организации и лидерства руководителя.

5. Кто является родоначальником классической школы менеджмента:

а) Ч.Бербидж б) М.Вебер в) Ф.Тейлор ; г) Г.Форд

6. Какие бывают виды деления труда менеджеров?

а) функциональное
б) горизонтальное
в) вертикальное
г) прямое

7. Сколько существует иерархических уровней управления?

а) – 5 б) – 3 в) – 9

8. Кто относится к среднему уровню управленческого персонала?

а) заместители
б) руководители подразделений
в) руководители групп

9. Различают три формы организации процесса планирования:

а) «сверху вниз», цели вверх - планы вниз, «снизу вверх»
б) «снизу вверх», планы вниз, цели вниз
в) «сверху вниз», «снизу вверх», цели вниз-планы вверх

10. Выберите правильные функции менеджмента

а) планирование
б) координирование
в) распределение
г) стимулирование
д) все ответы верны

11. К какому типу построения управления относится следующая ситуация: «Строительство трубопровода включает в себя ряд технологических операций: подготовительные работы, земляные работы (устройство траншей), сварочные работы (сварка труб в нитку), изоляция и укладка трубопровода в траншею и др. Руководство производством каждого вида работ возложено на начальника специального строительного управления. Информация о каждом процессе поступает управляющему строительным трестом, а от него начальнику управления»?

а) матричная система управления
б) функциональная система управления
в) линейная система управления
г) ни одна система не подходит

12. Задача регулирования:

а) обновление плановых заданий
б) обеспечение своевременного эффективного достижения организацией своих целей
в) корректировка результатов деятельности

13. Функции организации базируются на следующих категориях

- а) полномочие, ответственность, стимулирование, делегирование
- б) полномочие, ответственность
- в) полномочие, ответственность, делегирование

14. Ответственность – это

- а) возложенная на должностное лицо обязанность выполнить поставленные задачи, обеспечить их позитивное решение
- б) ограничение права использовать ресурсы предприятия и направлять усилия подчиненных, на выполнения задания
- в) передача заданий и полномочий лицу, который берет на себя ответственность за их выполнение**

15. Система контроля в организации обычно состоит из:

- а) Предварительного, текущего и заключительного
- б) Текущего и заключительного
- в) Предварительного и заключительного
- г) только из текущего контроля

16. К содержательным теориям мотивации не относится:

- а) теория Д. Мак –Клелланда;
- б) теория Дж. Стейси Адамса;
- в) теория Ф. Герцберга;
- г) теория К. Альдерфера

Вариант 2.

1. Планирование -это

- а) процесс определения целей организации, поиск наиболее эффективных методов их достижения в условиях ограничений по ресурсам
- б) перспективная ориентация в рамках распознавания проблем развития
- в) обеспечение целенаправленного развития организации в целом и всех ее подразделения

2. Факторы внешней среды организации прямого воздействия:

- а) научно-технический прогресс; социокультурные факторы; потребители; партнеры
- б) – акционеры, конкуренты, состояние экономики, научно-технический прогресс, законы и государственные органы
- в) акционеры, законы и государственные органы, трудовые ресурсы общества

3. По степени детализации планирование бывает

- а) тактическое
- б) конкретное
- в) перспективное
- г) оперативное

4.Необходимость планирования заключается в определении

- а) конечных и промежуточных целей
- б)ресурсов , которые необходимо для достижения целей
- в) правильного ответа нет

5. Требования, предъявляемые к целям организации включают:

- а) достижимость, конкретность, взаимозаменяемость
- б) достижимость, конкретность, перспективность
- в) достижимость, измеримость, взаимоподдерживаемость.

6. К какому типу построения управления относится следующая ситуация: «Строительство трубопровода включает в себя ряд технологических операций: подготовительные работы, земляные работы (устройство траншей), сварочные работы (сварка труб в нитку), изоляция и укладка трубопровода в траншею и др. Руководство производством каждого вида работ возложено на начальника специального строительного управления. Информация о каждом процессе поступает управляющему строительным трестом, а от него начальнику управления?»

- а) матричная система управления
- б) линейная система управления
- в) функциональная система управления
- г) ни одна система не подходит

7. Организация- это

- а) процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимые для того чтобы сформулировать и достичь целей
- б) особый вид деятельности, превращающий неорганизованную толпу в эффективно и целенаправленно работающую производственную группу
- в)** управленческая деятельность, посредством которой обеспечивается эффективная и результативная совместная деятельность

8. Установление постоянных и временных связей между всеми подразделениями организации осуществляет функция

- а) планирования б) организации в) контроля

9. Стратегическое планирование, долгосрочное планирование, стратегический менеджмент:

- а) понятия – синонимы;
- б) понятия, отличающиеся только временными параметрами;
- в) предполагают различный комплекс мероприятий, определяющих долговременное развитие организации

10. Функция административно-оперативного управления:

- а) определение структуры предприятий
- б) периодическое или непрерывное сравнения
- в) установление ответственности

11. По способу разработки управленческие решения классифицируются как:

- а) интуитивные, эмпирические, рациональные;
- б) стандартные, бинарные, многовариантные;
- в)** запрограммированные и незапрограммированные

12. Функция процесса организации базируются на следующих категориях

- а) полномочие, ответственность, стимулирование, делегирование
- б) полномочие, ответственность
- в) полномочие, ответственность, делегирование

13. Определение стратегического менеджмента: «источник формирования конкурентного преимущества организации» предполагает оценку:

- а) потенциала организации
- б) конкурентной цены
- в) конкурентных рынков
- г) миссии

14. Функции менеджмента по А. Файолю состоят из:

- а) предвидение, организация, разделение труда, координирование, дисциплина
- б) предвидение, организация, распорядительство, централизация, контроль
- в) предвидение, организация, распорядительство, координирование, контроль

15. Делегирование – это

- а) возложенная на должностное лицо обязанность выполнить поставленные задачи, обеспечить их позитивное решение
- б) ограничения права использовать ресурсы предприятия и направлять усилия подчиненных на выполнение задания
- в) передача заданий и полномочий лицу, который берет на себя ответственность за их выполнение

16. В соответствии с теорией приобретенных потребностей Д.Мак-Клелланда, выделяются следующие группы потребностей:

- а) потребности в безопасности, социальные потребности, потребности власти
- б) потребности самовыражения, потребности связи, потребности власти
- в) потребность в причастности, потребность в успехе, потребность во власти

Практическое задание. максимальная оценка – 13 бал.

Дайте общую характеристику понятия «Внешняя среда организации» и приведите примеры проявления данного понятия в современной российской практике.

Раздел 3 Основы маркетинга.

Перечень вопросов и заданий для контрольной 3. Максимальная оценка-30 бал.

Вариант 1.

1. Перечислите условия обмена

2. Концепция, утверждающая, что потребители отдадут предпочтение товарам, предлагающим наивысшее качество, обладающим лучшими эксплуатационными свойствами и характеристиками, - это концепция :

- а) традиционного маркетинга (концепция маркетинга)
- б) продуктовая (концепция совершенствования товара);
- в) производственная (концепция совершенствования производства);
- г) сбытовая (концепция совершенствования коммерческих усилий)
- д) концепция социально-этического

3. Функциональная система организации маркетинга предполагает.....

4. Система анализа маркетинговой информации включает:

- а) оценку маркетинговой информации
- б) набор математических моделей, способствующих принятию оптимального маркетингового решения
- в) методики статистической обработки информации
- г) маркетинговая информация

5. К контактными аудиториями относятся:

- а) потребителей, производителей, товарно-родовых конкурентов

- б) потребителей, товарно-видовых конкурентов, финансовые круги
- в) посредников, производителей, рынок государственных учреждений, кредитно-финансовые учреждения, средства массовой информации
- г) финансовые круги, рабочие и служащие фирмы, средства массовой информации

6. Назовите социальные факторы, оказывающие влияние на поведение покупателя. По вашему мнению, в современных условиях, какой фактор оказывает наибольшее влияние. Коротко объясните.

7. Перечислите факторы окружающей обстановки, влияющие на покупателей товаров промышленного назначения. По вашему мнению, какие из них наиболее существенны сейчас.

8. Перечислите способы охвата рынка в процессе оценки рыночных возможностей. Пример

9. Назовите характеристики рынка товаров промышленного назначения, отличающие его от рынка товаров широкого потребления

10. Какие ниже перечисленные параметры соотносятся с

1. с сегментированием потребительского рынка по демографическому принципу

2. с сегментированием потребительского рынка по поведенческому принципу

Параметры: а) уровень доходов; б) образ жизни; в) род занятий; г) статус пользователя; д) интенсивность потребления; е) тип личности; ж) этап жизненного цикла семьи

11. Фирмы применяют ценовые «корректировки», например, в виде дискриминационных цен. Приведите пример из вашей практики.

12. Назовите факторы, влияющие на установление минимально возможной цены, максимально возможной цены.

Перечень вопросов и заданий для контрольной 4. Максимальная оценка-10 бал.

Вопрос 1. В чем заключается различие понятий « более глубокое проникновение на рынок» и «расширение границ рынка»?

Вопрос 2. Что такое сегментирование рынка? Что такое сегмент рынка?

Вопрос 3. Назовите четыре составляющие комплекса маркетинга.

Вопрос 4. Назовите четыре **системы**, которые используются для **разработки** комплекса маркетинга.

Вопрос 5. Какую роль выполняют маркетинговые посредники?

Вопрос 6. В рассмотренной ранее характеристике внешней среды указывались покупатели. Как модифицируется понятие «покупатели» с позиций маркетинга? Относится ли контактная аудитория к покупателям?

Вопрос 7. Есть ли различие между рекламой и стимулированием сбыта?

Вопрос 8. Можно ли сказать, что бренд создается рекламой?

Вопрос 9. «Растяжение» бренда дает гарантированный успех?

Вопрос 10. Что лично для вас означает понятие бренд, «брендовый» товар?

ВСЕ ответы требуют пояснений или четких определений и ссылок на источник вплоть до указания стр. Ссылки на сайты без автора не принимаются.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

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

8.3. Структура и примеры билетов

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Маркетинг-менеджмент : учебник и практикум для вузов / И. В. Липсиц [и др.]; под редакцией И. В. Липсица, О. К. Ойнер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01165-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489346> .
2. Карпова, С. В. Маркетинговый анализ. Теория и практика : учебное пособие для вузов / С. В. Карпова, С. В. Мхитарян, В. Н. Русин ; под общей редакцией С. В. Карповой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05522-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492628>

Б. Дополнительная литература

Ильин, В. И. Социология потребления : учебник для вузов / В. И. Ильин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 433 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08321-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492347>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические Журналы

- Журнал «Инновации и инвестиции» ISSN: 2307-180X.
- Журнал «Экономика и управление». ISSN: 1998-1627.
- Журнал «Маркетинг и маркетинговые исследования». ISSN: 2074-5095;
- Журнал «Маркетинг в России и за рубежом». ISSN: 1028-5849

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Электронный ресурс «Новости рекламы и маркетинга». // <https://adindex.ru>
 - <http://www.marketch.ru>

- <http://economicus.ru> Economicus.Ru: экономический портал. Проект Института «Экономическая школа»
- <http://econom.nsc.ru/jep/> Виртуальная экономическая библиотека
- http://caseportal.ucoz.ru/index/rukovodstvo_po_resheniju_kejsov/0-170 - кейс
- Ассоциация эффективных менеджеров - <http://www.e-executive.ru/>
- Блог о производственном менеджменте - <http://www.leaninfo.ru/>
- Официальный сайт Аналитического центра LEANCOR - <http://www.leancor.ru/>
- Официальный сайт журнала Бизнес энтропия -
- <http://bizentropy.biz/articles/83-osobennosti-ispolzovaniya-kajdzen.html>
- Официальный сайт журнала Управление производством - <http://www.up-pro.ru/>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов.

10. 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 01.01.2022 составляет 1 719 785 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

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

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8 лицензий	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8 лицензий	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787,	8	бессрочная

для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	накладная № Tr048787 от 20.12.10		
-------------------------------	--	--	--

11. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы управления предприятием	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –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; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –составлять заявки на оборудование; –разрабатывать техническую документацию; –работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности; –контролировать и регулировать исполнение планов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –инструментами эффективного управления предприятием. 	<p>Оценка за практические занятия и контрольную работу 1</p> <p>Оценка за зачет</p>
Раздел 2. Основы менеджмента	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –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. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –принимать управленческие решения и организовывать их выполнение; –собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию; –распределять обязанности и ответственность; –использовать методы мотивации персонала; –контролировать и регулировать исполнение планов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –методами руководства персоналом; 	<p>Оценка за практические занятия и контрольную работу 2</p> <p>Оценка за зачет</p>

<p>Раздел Основы маркетинга</p>	<p>3. <i>Знает:</i> –теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса; –методы и технологии принятия и реализации управленческих решений.</p> <p><i>Умеет:</i> –составлять заявки на оборудование; –собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию; –работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности; –контролировать и регулировать исполнение планов.</p> <p><i>Владеет:</i> –навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка</p>	<p>Оценка за практические занятия и контрольные работы 3 и 4</p> <p>Оценка за зачет</p>
---	---	---

13. 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
«Основы менеджмента и маркетинга»
основной образовательной программы**

- **Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Технологические машины и оборудование переработки полимеров»
(Наименование профиля подготовки)

Форма обучения: очная, заочная

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

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технического регулирования и управления качеством»

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки — «Технологические машины и оборудование переработки полимеров»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии
Разработчик программы - доцент кафедры, к.т.н. И.Н. Иголина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
инновационных материалов и защиты от коррозии.

«__» _____ 2022 г., протокол №__.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 *Технологические машины и оборудование (ФГОС ВО)*, профиля «*Технологические машины и оборудование переработки полимеров*», рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *инновационных материалов и защиты от коррозии* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Основы технического регулирования и управления качеством*» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области «*Философия*», «*Основы экономики управления производством*», «*Правоведение*».

Цель дисциплины – получение бакалавром знаний в области технического регулирования и управления качеством, а также получение базовых знаний и практических навыков в области подготовки проектов документов по стандартизации.

Задачи дисциплины

- ознакомление с правовой, нормативно-технической документацией по техническому регулированию, стандартизации и управлению качеством;
- формирование навыков подготовки проектов отчетных документов и порядка разработки и внедрения СМК с использованием отечественного и международного опыта;
- освоение методов технического регулирования, включая стандартизацию, подтверждение соответствия, добровольную сертификацию, правила аккредитации, процессов разработки нормативных документов, проведения анализа документации на соответствие требованиям стандартов.

Дисциплина «*Основы технического регулирования и управления качеством*» преподается в 4 семестре. Форма итогового контроля – зачет. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

2.1 **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.	

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные положения технического регулирования, стандартизации, оценки соответствия в целях управления качеством;
- принципы и методы разработки и правила применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов;

Уметь:

- применять инструменты управления качеством для решения задач в области повышения и управления качеством;
- использовать стандарты и другую нормативно-техническую документацию для регулирования и совершенствования технологических процессов;

Владеть:

- методами инструментального анализа в области регулирования и управления производства;
- правилами разработки, принятия и утверждения документации по созданию системы обеспечения качества

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	81
Контактная работа (КР):	0,9	32	24
Лекции (Лек)	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа (СР)	2,1	76	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,82	56,25
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,75
Вид контроля:	Зачёт		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Практич. занятия	в т.ч. в форме пр. подг.	Самост. работа
1.1	<i>Введение.</i> Техническое регулирование в РФ, основные цели и принципы. Нормативно-правовая база технического регулирования.	5	1	2	1	1	2
	<i>Раздел 1. Основы стандартизации как элемента технического регулирования.</i>	34	7	7	7	7	20
2.1	Национальная система стандартизации Российской Федерации. Общая характеристика системы. Органы и службы стандартизации Российской Федерации. Объекты стандартизации: продукция, процесс (работа), услуга. Цели и принципы стандартизации. Методы стандартизации: унификация, агрегатирование, дифференциация, систематизация, типизация, систематизация, селекция. Показатели стандартизации и унификации.	9	2	2	2	2	5
2.2	Уровни стандартизации. Международная стандартизация: цели, принципы, задачи. Международные организации по стандартизации: задачи и сферы деятельности, организационная структура. Региональная стандартизация. Межгосударственная система стандартизации.	8	1	2	1	1	5
2.3	Документальное обеспечение технического регулирования и стандартизации. Документы в области стандартизации: виды, условия применения.	8	2	1	2	2	5

	Указатель «Национальные стандарты». Категории стандартов: национальные стандарты и стандарты организаций. Обозначение стандартов. Структурные элементы стандартов. Виды стандартов: содержание, цели принятия, область применения. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов						
2.4	Технические условия в системе технического регулирования. Объекты технических условий. Порядок разработки и принятия технических условий. ГОСТ Р 1.3.	9	2	2	2	2	5
	Раздел 2. Оценка соответствия, ее формы и порядок проведения	34	4	3	3	3	27
3.1.	Оценка соответствия: понятие, формы, значение. Подтверждение соответствия. Участники подтверждения соответствия. Нормативно-правовая база подтверждения соответствия. Подтверждение соответствия требованиям технических регламентов. Знак обращения на рынке.	11	1	1	1	1	9
3.2	Декларирование соответствия: понятие, объекты, формы. Схемы декларирования соответствия.	12	2	1	2	2	9
3.3	2.3 Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов. Информация о нарушении требований технических регламентов и отзыв продукции. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.	11	1	1	1	1	9
4	Раздел 3. Основы менеджмента качества. Стандарты ИСО серии 9000	35	4	4	4	4	27
4.1	3.1. Понятие качества, его основные показатели и методы их определения.	12	2	1	2	2	9

4.2	Система менеджмента качества. Основные понятия, объект, элементы и механизм системы менеджмента качества	12	1	2	1	1	9
4.3	Развитие систем менеджмента качества. Этапы развития системы менеджмента качества. Отечественные и зарубежные системы менеджмента качества	11	1	1	1	1	9
	ИТОГО	108	16	16	16	16	76
	Зачет	0					
	ИТОГО	108	16	16	16	16	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение.

Техническое регулирование в РФ, основные цели и принципы. Нормативно-правовая база технического регулирования.

Раздел 1. Основы стандартизации как элемента технического регулирования.

1.1 Национальная система стандартизации Российской Федерации. Общая характеристика системы. Органы и службы стандартизации Российской Федерации. Объекты стандартизации: продукция, процесс (работа), услуга. Цели и принципы стандартизации. Методы стандартизации: унификация, агрегатирование, дифференциация, систематизация, типизация, систематизация, селекция. Показатели стандартизации и унификации.

1.2 Уровни стандартизации. Международная стандартизация: цели, принципы, задачи. Международные организации по стандартизации: задачи и сферы деятельности, организационная структура. Региональная стандартизация. Межгосударственная система стандартизации.

1.3 Документальное обеспечение технического регулирования и стандартизации. Документы в области стандартизации: виды, условия применения. Указатель «Национальные стандарты». Категории стандартов: национальные стандарты и стандарты организаций. Обозначение стандартов. Структурные элементы стандартов. Виды стандартов: содержание, цели принятия, область применения. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов

1.4 Технические условия в системе технического регулирования. Объекты технических условий. Порядок разработки и принятия технических условий. ГОСТ Р 1.3.

Раздел 2. Оценка соответствия, ее формы и порядок проведения

2.1 Оценка соответствия: понятие, формы, значение. Подтверждение соответствия. Участники подтверждения соответствия. Нормативно-правовая база подтверждения соответствия. Подтверждение соответствия требованиям технических регламентов. Знак обращения на рынке.

2.2 Декларирование соответствия: понятие, объекты, формы. Схемы декларирования соответствия.

2.3 Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов. Информация о нарушении требований технических регламентов и отзыв продукции. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.

Раздел 3. Основы менеджмента качества. Стандарты ИСО серии 9000

3.1. Понятие качества, его основные показатели и методы их определения.

3.2. Система менеджмента качества. Основные понятия, объект, элементы и механизм системы менеджмента качества

3.3. Развитие систем менеджмента качества. Этапы развития системы менеджмента качества. Отечественные и зарубежные системы менеджмента качества

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:				
1	основные положения технического регулирования, стандартизации, оценки соответствия в целях управления качеством	+	+	+	
2	принципы и методы разработки и правила применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов	+		+	
	Уметь:				
3	применять инструменты управления качеством для решения задач в области повышения и управления качеством			+	
4	использовать стандарты и другую нормативно-техническую документацию для регулирования и совершенствования технологических процессов	+	+	+	
	Владеть:				
5	методами инструментального анализа в области регулирования и управления производства	+	+	+	
6	правилами разработки, принятия и утверждения документации по созданию системы обеспечения качества	+		+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>обще профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
	ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.		+	+	+
			+	+	+
			+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки студентов по направлению 15.03.02 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	1.1	Ознакомление с ФЗ-184 «О техническом регулировании»	1
2	2.1-2.2	Ознакомление с ФЗ-102 «О стандартизации в Российской Федерации»	3
3	2.3	Практическая работа № 1 «Поиск актуальных стандартов по заданной тематике в Указателе «Национальные стандарты» и Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов»	2
4	2.4	Практическая работа № 2 «Разработка проекта Технических условий на заданный объект стандартизации в соответствии с ГОСТ Р 1.3»	3
5	3.1	Ознакомление с разделом «Оценка соответствия» ТР ЕАЭС 041/2017 «О безопасности химической продукции»	1
6	3.2	Практическая работа № 3 «Разработка макета декларации на заданный объект стандартизации»	2
7	3.3	Ознакомление с разделом «Государственный контроль» ТР ЕАЭС 041/2017 «О безопасности химической продукции»	1
8	4.1-4.3	Практическая работа №4 «Применение статистических методов контроля качества для выявления «узких» мест в СМК предприятия»	3

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Основы технического регулирования и управление качеством» Учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «*Основы технического регулирования и управления качеством*» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 76 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;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета 4 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ, в том числе и одного реферата (максимальная оценка 85 баллов), и итогового контроля в форме зачёта с оценкой (максимальная оценка 15 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

1. Сущность проблем ресурсо- и энергосбережения в химической промышленности, научно-технические подходы и пути их решения
2. Содержание и применение технических регламентов.
3. Специфика химической продукции, производство и использование которой связано с существенными рисками возможного негативного воздействия на окружающую среду.
4. Европейский регламент REACH.
5. Рекомендации ООН ST/SG/AC.10/30 «Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и маркировки химической продукции (СГС)».
6. Идентификация химической продукции.
7. Классификация и стандарты по классификации опасностей химической продукции
8. Регистрация опасных веществ.
9. Паспорт безопасности, предупредительная маркировка.
10. Оценка риска химической продукции.
11. Требования безопасности химической продукции и формы обязательного подтверждения соответствия
12. Законодательное и нормативное обеспечение безопасности и управления рисками, возникающими при обращении химической продукции
13. Глобальная стратегия управления продукцией - GPS.
14. Применяемые в международной практике подходы и практики оценки, мониторинга и управления рисками при обращении химических веществ/химической продукции.
15. Наилучшие доступные технологии. Производство основных органических химических веществ ИТС 18-2019

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Перечень вопросов для текущего контроля к разделу 1.

Вариант 1

1. Закон ФЗ-184 «О техническом регулировании»
2. Сфера применения настоящего Федерального закона

Вариант 2

1. Перечень документов по стандартизации согласно ФЗ-162
2. Закон ФЗ-162 «О стандартизации в Российской Федерации»

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20__ баллов. Контрольная работа содержит _2 вопроса, по _10 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Формы подтверждение соответствия продукции
2. Модульная оценка соответствия в ЕС

Вариант 2.

1. Декларация ЕАЭС
2. Добровольная сертификация услуг

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20__ баллов. Контрольная работа содержит _2 вопроса, по _10 баллов за вопрос.

1. Отечественные научные школы в области управления качеством.
2. Вклад российских ученых в формирование системного подхода к управлению качеством.

Вариант №2

1. Система ХАССП.
2. Стандарты ИСО серии 9000.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины в 4 семестре зачет

8.3.1. Примеры контрольных вопросов к зачету (_4 семестр – зачет).

Билет № 1

1. Техническое регулирование: понятие, цели, задачи, объекты, участники.
2. Основные направления применения статистических методов

Билет № 2

1. Технические регламенты: понятие, формы принятия, виды.
2. Цель применения статистических методов анализа качества

Билет № 3

1. Цели принятия технических регламентов.
2. Функции и цели сертификации.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

Учебные пособия

1. Окрепилов В.В. Управление качеством: Учебник для ВУЗов /2-е изд., доп. и перераб. СПб.: ОАО «Издательство «Наука», 2000, 912 с.
2. Окрепилов В. В. Менеджмент качества: С.-Петербург. гос. экономический ун-т. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 649 с.
3. Кошечая И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация, сертификация. - М.: ИД Форум 2010. 447 с.
4. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация.: Учебник для вузов СПб.: Питер 2010-464с.
5. Тарасова, О. Г. Основы технического регулирования : учебное пособие / О. Г. Тарасова, М. С. Чернова. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-8158-2043-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114680> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Приймак, Е. В. Основы технического регулирования : учебник / Е. В. Приймак, В. Ф. Сопин. — Казань : КНИТУ, 2018. — 359 с. — ISBN 978-5-7882-2450-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166207> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Дунченко, Н. И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для магистров : учебник / Н. И. Дунченко, М. П. Щетинин, В. С. Янковская. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-4999-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130478> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б) Дополнительная литература:

1. Логанина В.И. Федосеев А.А. Системы качества Учебное пособие. М.: Издательство "Книжный дом "Университет", 2008. - 358с.
2. 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.
3. Заика И.Т., Гительсон Н.И.. Документирование системы менеджмента качества. Учебное пособие. М.: КНОРУС, 2010. -192с.
4. Деева В.А., Кобиашвили Н.А., Кобулов Б.А. Управление качеством: Учебное пособие. М.: ИД «Юриспруденция», 2009. -104 с.
5. Просветов Г.И. Управление качеством: задачи и решения.-М.: Альфа-Пресс, 2009. - 168 с.
6. Статистические методы повышения качества: Пер. с англ. под ред. Х. Кумэ. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 304 с.
7. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров .-М.-Издательство Юрайт,2013.-838 с.
8. Назаров В.Н., Карабегов М.А., Мамедов Р.К. Основы метрологии и технического регулирования: Учебное пособие. СПбГУ ИТМО, 2008, 110 с. Окрепилов В.В. Управление качеством: Учебник для ВУЗов /2-е изд., доп. и перераб. СПб.: ОАО «Издательство «Наука», 2000, 912 с.
9. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ (действующая редакция).

10. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 2015 № 162-ФЗ (действующая редакция)

Нормативные документы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.
3. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности
4. ГОСТ Р ИСО 10014-2015 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества.
5. ГОСТ Р 1.3 – 2018 Стандартизация в Российской Федерации. Технические условия на продукцию. Общие требования к содержанию, оформлению, обозначению и обновлению

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Интернет сайт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование, Росстандарт) www.gost.ru.
- Интернет сайт Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) <http://www.eurasiancommission.org>
- Интернет сайт Национального института стандартизации www.gostinfo.ru
- Интернет сайт Министерства экономического развития <https://www.economy.gov.ru>
- Интернет сайт классификаторов (ОКПД2, ТН ВЭД, ОКС) www.klassificators.ru
- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Компетентность. ISSN 1993-8780
2. Сертификация. ISSN 2219-0856
3. Методы менеджмента качества. ISSN: 2542-0437
4. 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 заданий для промежуточного 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: 10.05.2019)

– 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 бакалавриате, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс **«Основы технического регулирования и управления качеством»** 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.

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 _1,2 и 3 происходит в 4 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме __3_ контрольных работ (максимальная оценка _20_ баллов за каждую контрольную работу), реферата (максимальная оценка – 25 баллов) Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 85 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 «Основы технического регулирования и управления качеством» изучается в 4 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом магистратуры, 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 «*Основы технического регулирования и управления качеством*», является формирование у студентов компетенций в области общепрофессиональных знаний. Преподаватель должен

акцентировать внимание студентов на общих вопросах 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.

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 презентации. 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, при реализации 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 самостоятельная работа и т.д. При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде (тестовые вопросы, карточки):

- 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 01.01.2022 составляет 1 719 785 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

№	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 от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора – 747 661-28</p> <p>С 26.09.2020 по 25.09.2021</p> <p>Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</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>
		<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021</p> <p>Сумма договора – 283744-98</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</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>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» 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-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 10 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 от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021 Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 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 от 20.04.2021 № 33.03-Р-3.1-3273/2021 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2021 по 19.04.2022 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»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	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 «Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

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 *«Основы технического регулирования и управления качеством»* 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.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплект презентаций к лекционным курсам.

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:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	<ul style="list-style-type: none"> • Publisher • InfoPath 				
5.	<p>O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	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)	Да
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	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)	Нет

13.6. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да

13.7. Перечень лицензионного программного обеспечения с ограниченным количеством лицензий:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
2.	Adobe Creative Cloud – All Apps. (1 год)	Контракт № 90-133ЭА/2021 от	18 лицензий для активации на рабочих	12 месяцев	Лицензия на ПО, не принимающее прямого

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Академическая лицензия. Включает в себя все продукты Adobe (от Acrobat Pro до Photoshop)	07.09.2021	станциях		участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
3.	CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	5 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
4.	Corel Academic Site License Level 5 One Year > 4000 Students Standard Включает в себя: PDF Fusion, Corel VideoStudio 2020 SE, AfterShot 3 HDR for CorelDraw 2020, CorelDRAW Graphics Suite 2021, PDF Fusion и тд.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Лицензия для активации на рабочих станциях, покрывает все рабочие места в университете	бессрочно	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
5.	Управление проектами Project expert tutorial	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомо

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
					гательное ПО)
6.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	2 (две) сетевые лицензии на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
7.	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
8.	Учебный комплект Компас-3D v 19 на 50 мест КТПП	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	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
9.	Среда разработки	Контракт № 143-	25 лицензий для	бессрочная	Лицензия на ПО,

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Delphi	164ЭА/2010 от 14.12.10	активации на рабочих станциях		принимающее участие в образовательных процессах
10.	Среда разработки C++ Builder	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
11.	Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
12.	Система проектирования CA ErWin Modeling Suite Bundle	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
13.	OriginPro 8.1 Department Wide License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
14.	Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
15.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
16.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10		бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
17.	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	3 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
18.	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
19.	Instrument Control Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
20.	Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
21.	Fuzzy Logic Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
22.	System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
23.	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
24.	Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
25.	Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
26.	Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
27.	Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
28.	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product	Контракт № 143-164ЭА/2010 от	25 лицензий для активации на рабочих	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	14.12.10	станциях		образовательных процессах
29.	NI Circuit Design Suite	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	10 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы стандартизации как элемента технического регулирования	<p><u>Знает:</u> основные положения технического регулирования, стандартизации</p> <p><u>Умеет:</u> пользоваться научной литературой и справочной базой по техническому регулированию, проводить поиск по заданной тематике.</p> <p><u>Владеет</u> навыками разработки проекта документа по стандартизации</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр)</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за зачет (4 семестр)</p>
Раздел 2. Оценка соответствия, ее формы и порядок проведения	<p><u>Знает:</u> основные положения оценки соответствия в целях управления качеством</p> <p><u>Умеет:</u> осуществлять подбор форм оценки соответствия для конкретной продукции.</p> <p><u>Владеет</u> навыками разработки проекта декларации о соответствии ЕАЭС на продукцию</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (4 семестр)</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (4 семестр)</p>
Раздел 3. Основы менеджмента качества. Стандарты ИСО серии 9000	<p><u>Знает:</u> основные понятия, российский и международный опыт в области менеджмента качества</p> <p><u>Умеет:</u> использовать стандарты и другую нормативно-техническую документацию для регулирования и совершенствования технологических процессов; пользоваться научной и справочной литературой, проводить поиск по заданной тематике</p> <p><u>Владеет:</u> навыками статистическими методами контроля качества готовой продукции</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (4 семестр)</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (4 семестр)</p>

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

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

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
«Основы технического регулирования и стандартизации и управления качеством»

основной образовательной программы

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки – «Технологические машины и оборудование переработки полимеров»

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»

Проректора по учебной работе

С.Н. Филатов

«25» 05 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы техногенного риска»

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и
оборудование

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» 05 2022 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена к. х. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» А. А. Заниным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»*

«19» апреля 2022 г., протокол № 13.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки *15.03.02 Технологические машины и оборудование*, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы техногенного риска» относится к вариативной части дисциплин учебного плана и рассчитана на изучение в одном семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области общей и неорганической химии, органической химии, физики, экологии.

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний, позволяющих оценить риски от хозяйственной деятельности человека и сопутствующих ей факторов химического и физического воздействия, а также предложить новые процессы, позволяющих снизить техногенный риск и ущерб от него.

Задача дисциплины:

- формирование представления о факторах вредного воздействия и связанных с ними техногенными рисками;
- ознакомление с основными концепциями, используемых при изучении рисков;
- ознакомление с различными методами анализа и оценки рисков;
- получение навыков системной оценки рисков, связанных с хозяйственной деятельностью человека.

Дисциплина «Основы техногенного риска» изучается в соответствии с учебным планом. Контроль успеваемости обучающихся ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы техногенного риска» при подготовке по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование* направлено на приобретение следующих компетенций:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>УК-1.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности;</i> <i>УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, определять и оценивать варианты ее</i>

		<p>возможных решений, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>УК-1.3 Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1 Знает 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;</p> <p>УК-8.2 Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты;</p> <p>УК-8.3 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности, законодательными и нормативно-правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени.</p>

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-3 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	ПК-3.1 Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к ним ПК-3.2 Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с учетом требований энерго- и ресурсо-эффективности ПК-3.3 Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки	40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве А Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки А/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения 24 технологии материалов А Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А/02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и	Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды	ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность	ПК-4.1 Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов переработки полимеров и пластмасс, технологические	40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве А Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки

<p>экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>процессов их изготовления при переработке полимеров и пластмасс</p>	<p>возможности, характеристики и особенности эксплуатации оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства изделий из полимеров и пластмасс ПК-4.2 Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения изделий из полимеров и пластмасс ПК-4.3 Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса переработки пластмасс по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ</p>	<p>А/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения технологии материалов А Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов А /02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>
---	--	--	---	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- виды факторов вредного воздействия;
- классификацию, источники и объекты рисков;
- особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду;
- основные концепции управления рисками;
- количественные методы анализа риска.

Уметь:

- определять ВДК_{р.з.} химических соединений;
- определять ХПК_{теор.} химических соединений;
- рассчитывать активность радиоактивного препарата;
- рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных.

Владеть:

- методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	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
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Виды контроля:	зачет		

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Токсикология и химический риск

Источники существования жизни на Земле. Круговороты веществ в природе (биогеохимические циклы).

Факторы вредного воздействия. Особое место химических наук в описании вредного воздействия. Учение о вредном действии веществ.

Токсикология. Направления токсикологии. Вредное вещество. Эффекты воздействия веществ: ксенобиотики, заменяемые вещества. Токсичность и опасность. Классификация вредных веществ. LD₅₀, LC₅₀. Кривая «доза-эффект». Механизм действия вредных веществ. Фазы воздействия вредных веществ.

Токсикометрия. Пороговая и беспороговая концепции. Гомеостаз. Обратная связь. Толерантность.

ПДК. ПДК_{с.с.}, ПДК_{м.р.}, ПДК_{р.з.}, ВДК_{р.з.} ПДК_{в.}, ПДК_{р.х.}, БПК, ХПК, БП.

Эмпирические правила оценки токсичности соединений. Особенности повторного воздействия вредных веществ: адаптация, кумуляция. Сенсибилизация. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, синергизм, антагонизм.

Химические опасности. Химические опасности новых технологий. Опасности нанотехнологий. Действия по снижению химического риска.

Раздел 2. Ионизирующее излучение и радиационный риск

Классификация излучений. Классификация ионизирующих излучений. Нуклид. Изотопы, изобары, изотоны.

Радиоактивность. Стабильные и радионуклиды. Источники радионуклидов.

Радиоактивный распад. Типы радиоактивного распада. Закон радиоактивных смещений (правило радиоактивных смещений Содди и Фаянса). Радиоактивные ряды. Проникающая способность ионизирующих излучений.

Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Среднее время жизни. Активность.

Деление ядер. Ядерные цепные реакции. Ядерный взрыв. Критическая масса. Поражающие факторы ядерного взрыва. Ядерный реактор. Природный ядерный реактор в Окло. Атомная электростанция. Эффект Вавилова – Черенкова.

Эффекты действия ионизирующих излучений. Поглощённая доза. Экспозиционная доза. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Коллективная эффективная эквивалентная доза. Предельно допустимая доза.

Радиобиологические эффекты. Радиобиологические эффекты при малых дозах. Радиационный гормезис. Радиобиологический парадокс.

Радиоактивное загрязнение. Крупнейшие радиационные аварии.

Дозиметрические приборы.

Раздел 3. Анализ рисков

Устойчивое развитие и безопасность. Опасность. Таксономия опасностей. Классификация рисков. Природный риск. Техногенный риск. Радиационный риск. Химический риск. Основные принципы оценки риска воздействия химических соединений. Химический канцерогенный риск. Химический неканцерогенный риск.

Классификация уровней риска. Целевой риск. Количественные методы анализа риска. Дерево событий. Дерево отказов.

Индивидуальный риск. Коллективный риск. Социальный риск. Потенциальный территориальный риск. Фоновый риск.

Концепция абсолютной безопасности. Концепция приемлемого риска.

Крупные техногенные катастрофы.

Оценка, анализ и управление риском.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3			
Знать:							
1	– виды факторов вредного воздействия	*	*	*			
2	– классификацию, источники и объекты рисков			*			
3	– особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду	*	*	*			
4	– основные концепции управления рисками			*			
5	– количественные методы анализа риска			*			
Уметь:							
6	– определять ВДК _{р.з.} химических соединений	*					
7	– определять ХПК _{теор.} химических соединений	*					
8	– рассчитывать активность радиоактивного препарата		*				
9	– рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных			*			
Владеть:							
10	– методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием	*					
Компетенции:							
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>УК-1.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности;</i> <i>УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, определять и оценивать варианты ее возможных решений, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности;</i> <i>УК-1.3 Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.</i>			*	*	*
	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<i>УК-8.1 Знает 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;</i> <i>УК-8.2 Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечивать безопасные</i>			*	*	*

		<p><i>и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты;</i> УК-8.3 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности, законодательными и нормативно-правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени.</p>			
	ПК-3 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	ПК-3.1 Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к ним ПК-3.2 Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с учетом требований энерго- и ресурсо-эффективности ПК-3.3 Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки	*	*	*
	ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при переработке полимеров и пластмасс	ПК-4.1 Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов переработки полимеров и пластмасс, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства изделий из полимеров и пластмасс ПК-4.2 Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения изделий из полимеров и пластмасс ПК-4.3 Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса переработки пластмасс по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ	*	*	*

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

Раздел 1 (6 академ. ч). Токсикология и химический риск.

Практическое занятие 1. (2 ч)

Расчёт показателей токсикологического нормирования окружающей среды. Расчёт ВДК_{р.з.}. Расчёт ХПК_{теор.}. Применение БПК для определения состояния водных объектов.

Практическое занятие 2. (2 ч)

Использование параметров токсикологического нормирования окружающей среды в методике укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием.

Практическое занятие 3. (2 ч)

Укрупнённая оценка эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием с использованием параметров токсикологического нормирования окружающей среды.

Раздел 2 (6 академ. ч). Ионизирующее излучение и радиационный риск.

Практическое занятие 4. (2 ч)

Типы радиоактивного распада. Закон радиоактивных смещений (правило радиоактивных смещений Содди и Фаянса). Уравнения радиоактивного распада.

Практическое занятие 5. (2 ч)

Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Среднее время жизни. Активность. Расчёт различных показателей количества радиоактивного материала.

Практическое занятие 6. (2 ч)

Расчёт различных дозовых показателей и определение риска развития радиобиологических эффектов.

Раздел 3 (4 академ. ч). Анализ рисков.

Практическое занятие 7. (2 ч)

Определение количественных показателей риска.

Практическое занятие 8. (2 ч)

Концепции управления риском. Крупные техногенные катастрофы, их причины и последствия, возможные пути предотвращения.

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены в рамках данной дисциплины.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Самостоятельные работы с заданиями. Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата (п. 8.1)	17,8
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционной части дисциплины	12

Выполнение индивидуального задания по материалу дисциплины	7
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	3
Контактная самостоятельная работа	0,2
ИТОГО	40

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.

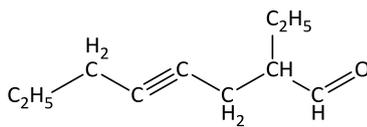
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 составляет по 20 баллов за каждую.

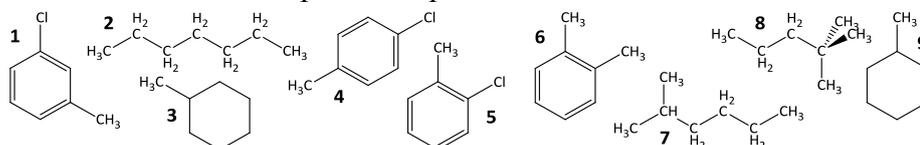
Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

- Во сколько раз необходимо разбавить сточную воду ($BPK_{п} = 573 \text{ мг O}_2/\text{л}$) речной водой ($BPK_{п} = 2,9 \text{ мг O}_2/\text{л}$), чтобы вода после разбавления соответствовала ПДК (не менее $4 \text{ мг O}_2/\text{л}$). При $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ в речной воде растворено $8,3 \text{ мг O}_2/\text{л}$.
- Рассчитать $XPK_{\text{теор}}$ соединения C_2H_5CHO .



- Рассчитать $ВДK_{p.z.}$ соединения

- Расположить в порядке возрастания токсичности соединения:



- Суммация при одновременном воздействии нескольких веществ.
- Определение ПДК. Нормирование атмосферы: $ПДK_{с.с.}$
- Кривые «доза – эффект»: график, описание.
- Кумуляция при повторном воздействии химических веществ.
- Опасности воздействия наночастиц.
- В результате синтеза Вами получено новое соединение. Опишите, какие действия (и их последовательность) Вы предпримите для описания его токсикологических свойств. Какие проблемы могут возникнуть?

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

1. Определить активность 1 г $^{38}_{16}\text{S}$ ($T_{1/2} = 170,30$ мин).
2. Определить массу 1 Бк $^{190}_{78}\text{Pt}$ ($T_{1/2} = 6,53 \cdot 10^{11}$ лет).
3. Определить, какой была активность (в Бк) препарата $^{227}_{89}\text{Ac}$ ($T_{1/2} = 21,77$ года) 60 лет назад, если в настоящее время она составляет 1 Ки.
4. Написать полностью уравнения радиоактивного распада:
а) $\dots \rightarrow ^{143}_{60}\dots + \alpha$; б) $^{10}_{4}\dots \rightarrow ^{10}_{5}\dots + \dots$
5. Радиоактивный распад.
6. Радиобиологический парадокс и его причины.
7. Радиоактивное загрязнение местности, общая характеристика.
8. Медицинские источники ионизирующего излучения и их вклад в годовую дозу.
9. Сравнить преимущества и недостатки ядерной энергетики и гидроэнергетики.
10. Если бы Вас попросили проинтервьюировать школьника по вопросам атомной энергии, какие вопросы Вы бы задали (3–5 вопросов)?

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

1. Концепция абсолютной безопасности.
2. Катастрофа в Севезо (1976): причины и последствия.
3. Таксономия опасностей: классификация по природе происхождения.
4. Гражданин Смирнов проживает в посёлке (количество жителей – 681 чел.), расположенном в сейсмически неблагоприятном районе. Известно, что за 32 года 3 чел. погибло и 14 пострадало. Гражданин Смирнов работает 33 ч в неделю вне своего посёлка, ежегодно выезжает на 3 нед. на отдых и 6 нед. проводит в командировках. Определить индивидуальные риски погибнуть и стать жертвой несчастного случая любой степени тяжести для гражданина Смирнова во время пребывания в посёлке.
5. Определение риска.
6. Индивидуальный риск.
7. Дерево событий: определение, схема, описание.
8. Методы аналогий в анализе рисков: характеристика и недостатки.
9. Основные этапы оценки риска воздействия химических соединений.
10. Экономические пути повышения безопасности.

8.2. Пример индивидуального задания

Для текущего контроля предусмотрено выполнение индивидуального задания. Максимальное количество баллов за индивидуальное задание – 40 баллов.

Индивидуальное задание

Вариант № 1

На целлюлозно-бумажном предприятии, расположенном в Астраханской области, образуются отходы:

- **газообразные выбросы** – 670 м³/ч, содержащие 136 мг/м³ древесной пыли, 3 мг/м³ серной кислоты, 67 мг/м³ соляной кислоты, 83 мг/м³ хлора, 2·10⁻³ мг/м³ бенз(а)пирена;
- **сточные воды** – 920 м³/сут, содержащие 584 мг/л ионов натрия, 382 мг/л сульфат-ионов, 6·10⁻³ мг/л фенолов, 2 мг/л формальдегида;
- **твёрдые нетоксичные отходы** – 2700 т/год.

Предприятие работает 360 дней в году, режим работы – круглосуточный. Высота трубы – 130 м, температура отходящих газов – 110 °С, средняя температура воздуха на уровне устья – 10,5 °С, средняя скорость ветра – 3 м/с. Территория вокруг предприятия включает территорию промышленного предприятия – 22 %, леса I группы – 36 %, пашни обычные (южные зоны) – 6 %, территорию населённого пункта с плотностью населения 15 чел./га – 36 %. Твёрдые отходы вывозятся на 70 км и складироваться на полигоне до 4 м в высоту.

Рассчитайте возможный ущерб от деятельности предприятия в течение года. Предложите эффективные методы очистки газообразных выбросов и сточных вод от приоритетных загрязнителей (по два приоритетных загрязнителя в обоих случаях).

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Зайцев, В. А. Промышленная экология: учебное пособие / В. А. Зайцев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 382 с.
2. Экологическая безопасность химических производств. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Акинин. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 79 с.
3. Егоров, А. Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств [Текст]: учебное пособие / А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая. – М.: «КолосС», 2010. – 526 с.

Б. Дополнительная литература

1. Алымов, В. Т. Техногенный риск. Анализ и оценка [Текст]: учебное пособие для вузов / В. Т. Алымов, Н. П. Тарасова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 118 с.
2. Токсикологическая химия [Текст]: учебник для мед. Вузов/ Т. В. Плетенева [и др.]; ред. Т. В. Плетенева. – 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 509 с.
3. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения [Текст]: учебное пособие / ред. Н. И. Калетина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 351 с.
4. Задачи и вопросы по химии окружающей среды [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов, Ю. В. Сметанников и др. – М.: Мир, 2002. – 368 с.
5. Экологическая безопасность и энергоустойчивое развитие [Текст]: Учебное пособие / ред. Н. И. Корнилов, 2014. - 238 с.
6. Оценка опасности химических веществ: учебное пособие / А. С. Макарова., 2017. - 92 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Проблемы анализа риска» ISSN 1812-5220
- Журнал «Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений» ISSN 2221-5638
- Журнал «Проблемы управления рисками в техносфере» ISSN 1998-8990
- Журнал «Управление риском» ISSN 1684-6303

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.garant.ru/> (дата обращения: 10.05.2020).
- Справочная правовая система «КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 10.05.2020).
- Информационные системы, банки данных, реестры, регистры МЧС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/ministry/infosystems> (дата обращения: 10.05.2020).
- Официальная статистика: Окружающая среда (Росстат) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/ (дата обращения: 10.05.2020).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 5 (общее число слайдов – 363);

– банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 1550).

10. 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 01.01.2022 составляет 1 719 785 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
5	O365ProPlusOpenFclt y ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	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)	Да

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	PowerPoint 365 Microsoft Teams				
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	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)	Нет

11.6. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование раздела	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Токсикология и химический риск	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – виды факторов вредного воздействия – классификацию, источники и объекты рисков – особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять ВДК_{р.з.} химических соединений – определять ХПК_{теор.} химических соединений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием 	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Оценка за индивидуальное задание</p>

<p>Раздел 2. Ионизирующее излучение и радиационный риск</p>	<p><i>Знает:</i> – особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду</p> <p><i>Умеет:</i> – рассчитывать активность радиоактивного вещества</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p>Раздел 3. Анализ рисков</p>	<p><i>Знает:</i> – классификацию, источники и объекты рисков – особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду – основные концепции управления рисками – количественные методы анализа риска</p> <p><i>Умеет:</i> – рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3</p> <p>Оценка за индивидуальное задание</p>

13. 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 «Основы техногенного риска»
основной образовательной программы направления подготовки
15.03.01 Технологические машины и оборудование

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.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

С.Н. Филатов

«25» мая 2022 г.

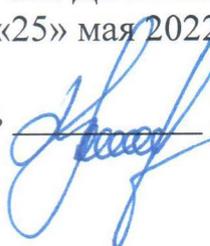
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технологии машиностроения»

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена заведующим кафедрой инженерного проектирования технологического оборудования, профессором Аристовым В.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева «06» апреля 2022 г., протокол № 5

1.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат для направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (ФГОС ВО) и рекомендациями методической секции. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин учебного плана (**Б1**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, информатики, инженерной и компьютерной графики, технической механики, технология конструкционных материалов.

Цель дисциплины - подготовка выпускников к *производственно-технологической* деятельности в области конкурентоспособных на мировом рынке химических технологий.

Задачи дисциплины: систематическое изучение инновационных методов создания и эксплуатации химико-технологического оборудования, обеспечивающего энерго-ресурсосбережение и экологическую безопасность технологии; сформировать умения проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин.

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

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-7 Способен применять современные	ОПК-7.1 Знает основные технологические процессы, целевое назначение, объемы и способы использования различных видов

	экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ресурсов в машиностроении ОПК-7.2 Умеет составлять балансовые схемы производства в рамках осуществляемой деятельности ОПК-7.3 Владеет приемами разработки методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на основе актуальных технологических подходов и нормативных документов
	ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ОПК-11.1 Знает принципы и порядок стандартизации методов испытаний материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании ОПК-11.2 Умеет использовать и совершенствовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, с учетом актуальных научных и технических достижений в рамках осуществляемой деятельности ОПК-11.3 Владеет приемами разработки методов тестирования и контроля технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании

После изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методики проектирования технологических процессов изготовления деталей и узлов;
- производственные и технологические процессы изготовления деталей и узлов;
- техническое нормирование, качество обрабатываемой поверхности, точность механической обработки, базирование;
- технологию изготовления обечаек, теплообменных аппаратов, колонн, технологических трубопроводов;

уметь:

- анализировать объект производства с технологической точки зрения;
- составлять документацию на разработку и нормирование технологических процессов, на проведение основных технологических процессов изготовления, сборку и испытание оборудования;

владеть:

- организацией и руководством работ по изготовлению химического оборудования;
- организацией и руководством работ по сборке и наладке узлов и деталей.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего в 4 семестре		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астрон.ч
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,88	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,12	40	30
Реферат	1,12	9	6,75
Подготовка к контрольным работам		18	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		13	9,75
Вид итогового контроля: экзамен	1,0	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	0,3
Подготовка к сдаче экзамена		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы академические			
		Все-го	Лек-ции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
	Введение	2	1	-	1
1	Подготовительные процессы в технологии изготовления деталей машин и аппаратов химических производств	28	7	10	11
1.1	Общие сведения о технологических процессах в химическом машино-строении	5	1	2	2
1.2	Качество обрабатываемой поверх-ности	7	2	2	3
1.3	Точность механической обработки	10	2	4	4
1.4	Выбор заготовок	6	2	2	2
2	Технология изготовления и сборки машин и аппаратов химических производств	30	8	6	16
2.1	Технология получения элементов деталей	5	1	2	2
2.2	Технология изготовления обечаек и днищ	4	2	-	2
2.3	Технология изготовления элементов аппаратов химических производств	7	1	2	4
2.4	Технология изготовления теплооб-менных аппаратов	6	2	-	4
2.5	Технология изготовления колонных аппаратов	8	2	2	4
	Всего часов	72	16	16	40

	Экзамен	36			
	Итого	108			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы дисциплины. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

1. Подготовительные процессы в технологии изготовления деталей машин и аппаратов химических производств.

1.1. Общие сведения о технологических процессах в химическом машиностроении.

Виды изделий. Производственные и технологические процессы. Элементы технологического процесса: операция, установка, позиция, переход, рабочий прием. Масштаб производства. Индивидуальное, серийное и массовое производство, их характеристики.

1.2. Качество обрабатываемой поверхности.

Влияние технологических факторов на шероховатость поверхности. Связь между прочностью и шероховатостью обработанной поверхности. Влияние качества поверхности на работоспособность деталей.

1.3. Точность механической обработки.

Виды погрешностей изготовления деталей, их классификация, причины возникновения. Технические требования к методам оценки надежности технологических систем по параметрам точности. Базирование.

1.4. Выбор заготовок.

Выбор способа получения заготовок. Припуски на обработку. Определение операционных припусков и допусков на них. Расчет припусков.

2. Технология изготовления и сборки машин и аппаратов химических производств.

2.1. Технология получения элементов деталей.

Правка материала листового, сортового, труб, оборудование для правки. Разметка. Раскрой. Резка материала. Вырубка, образование отверстий. Обработка кромок под сварку и пайку. Гибка. Минимальный радиус гибки. Угол пружинения. Профилирование. Гибка труб.

2.2. Технология изготовления обечаек и днищ.

Изготовление обечаек. Вальцовка, оборудование для вальцовки обечаек. Обкатка. Оборудование для обкатки, вытяжка. Штамповка днищ.

2.3. Технология изготовления элементов аппаратов химических производств.

Изготовление фланцев, бортшайб, трубных решеток, штуцеров. Изготовление компенсаторов. Изготовление прокладок. Футерование и плакирование деталей и аппаратов.

2.4. Технология изготовления теплообменных аппаратов.

Технология изготовления и сборки теплообменных аппаратов. Сборка трубных пучков. Крепление труб в трубной решетке. Изготовление кожухотрубчатых теплообменников.

2.5. Технология изготовления колонных аппаратов.

Технология изготовления и сборки колонных аппаратов. Изготовление крупногабаритных и сферических резервуаров, аппаратов высокого давления. Изготовление технологических трубопроводов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Разделы	
		1	2
	знать:		
1	методики проектирования технологических процессов изготовления деталей и узлов	+	
2	производственные и технологические процессы изготовления деталей и узлов	+	

3	техническое нормирование, качество обрабатываемой поверхности, точность механической обработки, базирование	+	
4	технологии изготовления обечаек, теплообменных аппаратов, колонн, технологических трубопроводов		+
	уметь:		
5	анализировать объект производства с технологической точки зрения	+	+
6	составлять документацию на разработку и нормирование технологических процессов, на проведение основных технологических процессов изготовления, сборку и испытание оборудования	+	+
	владеть:		
7	организацией и руководством работ по изготовлению химического оборудования	+	+
8	организацией и руководством работ по сборке и наладке узлов и деталей	+	+
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	
9	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках	
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	
10	ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Знает основные технологические процессы, целевое назначение, объемы и способы использования различных видов ресурсов в машиностроении	
		ОПК-7.2 Умеет составлять балансовые схемы производства в рамках осуществляемой деятельности	
		ОПК-7.3 Владеет приемами разработки методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на основе актуальных технологических подходов и нормативных документов	
11	ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования,	ОПК-11.1 Знает принципы и порядок стандартизации методов испытаний материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	
		ОПК-11.2 Умеет использовать и	

	проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	совершенствовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, с учетом актуальных научных и технических достижений в рамках осуществляемой деятельности		
		ОПК-11.3 Владеет приемами разработки методов тестирования и контроля технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия. Примерные темы занятий

Практические занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области технологии химического машиностроения.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1.1	Анализ чертежа машины (аппарата) и отдельных ее элементов	2
2	1.2	Материалы, применяемые для изготовления оборудования	2
3	1.3	Измерительные инструменты и основные приемы работы с ними	2
4	1.3	Разработка карты эскизов	2
5	1.4	Разработка маршрутного описания процесса изготовления вала	2
6	2.1	Методы соединения металлических и неметаллических деталей	2
7	2.3	Методы и способы нормирования затрат рабочего времени	2
8	2.5	Разработка технологии сборки машин и агрегатов (емкостной аппаратуры, теплообменной аппаратуры, гибка труб, и листового материала)	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- написание реферата;
- подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса.

ПРИМЕРЫ ТЕМ РЕФЕРАТОВ

1. Шлифование поверхностей. Виды и способы шлифования. Шлифование внутренних и наружных конических и торцевых поверхностей.

2. Обработка зубьев зубчатых колес. Методы формообразования зубьев зубчатых цилиндрических колес. Накатывание зубчатых колес. Обработка торцевых поверхностей зубьев.

3. Изготовление колпачков, клапанов и перфорированных элементов сит для ректификационных колонн.

Оценивается исходя из максимальной оценки 20 баллов.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1.Примары контрольных работ

Контрольная работа № 1

1. Какие ножницы являются универсальными, т. е. осуществляют резку материала по кривой и по прямой?

- а) гильотинные б) дисковые
- в) комбинированные г) вибрационные

2. Вырубка - процесс отделения материала от какой поверхности:

- а) сталь б) полимер в) резина г) цветной металл

3. Способы образования отверстия на металлической поверхности:

- а) сверление б) просечка в) вырубка г) пробивка

Оценивается исходя из максимальной оценки 20 баллов.

Контрольная работа № 2

1. Способы расположения труб в трубной решетке для кислородной аппаратуры:

- а) по правильному шестиугольнику б) по квадрату
- в) по прямоугольному треугольнику г) по окружности

2. При какой толщине листа применяют горячую правку материала?

- а) > 5 мм б) > 10 мм в) > 20 мм г) > 40 мм д) > 50 мм

3. Что такое обтюрация?

- а) уплотнение б) гидроизоляция в) теплоизоляция

Оценивается исходя из максимальной оценки 20 баллов.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

1. Что такое технологический процесс, операция, переход, установка, позиция, прием?

2. Что такое припуск? Как его рассчитать?

3. От каких факторов зависит качество и точность обработки поверхности?

Экзамен по дисциплине проводится в 4 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

«Утверждаю» Заведующий кафедрой ИПТО (Должность, название кафедры) В.М.Аристов (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования
	Учебная дисциплина – «Основы технологии машиностроения»
	Код и наименование направления подготовки – 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Билет № 1	
1. Факторы, влияющие на качество обработки поверхности. 2. Вытяжка днищ. Способы вытяжки.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Блюменштейн, В. Ю. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 308 с. — ISBN 978-5-906888-61-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105383> (дата обращения: 21.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б) Дополнительная литература:

1. Суслов А.Г. Технология машиностроения. – М.: Кнорус, 2013. – 336 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Журнал «Технология машиностроения», ISSN 1562-3221
2. Журнал «Вестник машиностроения», ISSN 0042-4633
3. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 292).

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.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки 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 бакалаврами образовательной программы по направлению подготовки **15.03.02.**

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1719785 экз. на 01.01.22.

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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. 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.

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

11.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и практическим занятиям.

11.3. 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.

11.4. 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 расчетам и конструированию элементов технологического оборудования.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Охватывает все АРМ Университета	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	Пакет MS Office 2019 Standard	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Охватывает все АРМ Университета	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Охватывает все АРМ Университета	бессрочно
4	Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении,	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения	бессрочно

	лицензия.		ния для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	
	Учебный комплект Компас-3D v 19 на 50 мест КТПП	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1. Подготовительные процессы в технологии изготовления деталей машин и аппаратов химических производств.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики проектирования технологических процессов изготовления деталей и узлов; - производственные и технологические процессы изготовления деталей и узлов; - техническое нормирование, качество обрабатываемой поверхности, точность механической обработки, базирование. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать объект производства с технологической точки зрения; - составлять документацию на разработку и нормирование технологических процессов, на проведение основных технологических процессов изготовления, сборку и испытание оборудования. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организацией и руководством работ по изготовлению химического оборудования; 	Оценка за реферат, оценка за контрольную работу, оценка на экзамене.

	- организацией и руководством работ по сборке и наладке узлов и деталей.	
2. Технология изготовления и сборки машин и аппаратов химических производств.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологию изготовления обечаек, теплообменных аппаратов, колонн, технологических трубопроводов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать объект производства с технологической точки зрения; - составлять документацию на разработку и нормирование технологических процессов, на проведение основных технологических процессов изготовления, сборку и испытание оборудования. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организацией и руководством работ по изготовлению химического оборудования; - организацией и руководством работ по сборке и наладке узлов и деталей. 	Оценка за реферат, оценка за контрольную работу, оценка на экзамене.

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- 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
«Основы технологии машиностроения»
основных образовательных программ по направлению подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование
Форма обучения: очная**

Номер изменения/ допол- нения	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

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания
оборудования»**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Профиль подготовки – «Технологические машины и оборудование переработки
полимеров»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена доцентом кафедры Техносферной безопасности Д.И. Михеевым.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры техносферной безопасности РХТУ им. Д.И. Менделеева «ДД» ММ 2022 г., протокол № _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат для направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (ФГОС ВО), рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» относится к обязательным дисциплинам учебного плана в части, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области математики, теории вероятностей и математической статистики, физики, механики, процессов и аппаратов химической технологии.

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и профессиональных навыков в области теории надежности в технике, освоение принципиальных подходов и типовых методов технического обслуживания с целью сохранения, поддержания и повышения эксплуатационной надежности оборудования.

Задача дисциплины – дать основные знания в области современных представлений о надежности в технике, обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам интерпретации теории надежности для обеспечения эффективной эксплуатации технических систем и оборудования, с использованием основных принципов создания и повышения надежности технических систем, в том числе с учетом потенциальных аварийных ситуаций.

Дисциплина «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия	УК-8.1 Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-8.2 Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте

	жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-8.3 Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени
--	--	--

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Проектно-конструкторский, производственно-технологический	ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Знает комплектность, принципы и порядок разработки конструкторской документации на технологическое оборудование в рамках осуществляемой деятельности ОПК-9.2. Умеет выполнять технологические расчеты и составлять принципиальные кинематические, электрические и иные схемы узлов и агрегатов разрабатываемого оборудования ОПК-9.3. Владеет приемами разработки конструкторских, в том числе эксплуатационных документов на технологическое оборудование, создаваемое в ходе осуществления деятельности

<p>Проектно-конструкторский, производственно-технологический</p>	<p>ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p>ОПК-10.1. Знает действующие национальные и международные стандарты в области производственной и экологической безопасности ОПК-10.2. Умеет разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах с учетом требований действующих национальных и международных стандартов ОПК-10.3. Владеет приемами внедрения в производстве продукции машиностроения систем менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, систем экологического и энергетического менеджмента на основе действующих национальных и международных стандартов</p>
<p>Проектно-конструкторский, производственно-технологический</p>	<p>ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</p>	<p>ОПК-12.1 Знает основы теории надежности технологических машин и оборудования, факторы, обеспечивающие ее повышение ОПК-12.2 Умеет прогнозировать надежность и выполнять расчеты ресурса работы машин и оборудования, в том числе с применением прикладных программных средств ОПК-12.3 Владеет методиками расчета параметров надежности машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</p>

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Проектно-конструкторский и производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
<p>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов и агрегатов в области химической технологии и технологии материалов, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>Технологические машины и оборудование химических производств, технологии материалов Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-1. Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПК-1.1. Знает принципы и порядок расчета деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности и основные программные средства для их выполнения ПК-1.2. Умеет проектировать типовую технологическую оснастку с использованием прикладных программных средств ПК-1.3. Владеет методиками автоматизированного проектирования деталей и узлов технологического оборудования химической</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>ПС 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических</p>

			<p>промышленности в прикладных программных средствах</p>	<p>процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 № 477н). Обобщенная трудовая функция А Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; уровень квалификации 6, трудовая функция А/02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов ПС 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве (утв.</p>
--	--	--	--	--

				<p>приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.10.2020 № 741н). Обобщенная трудовая функция А Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки; уровень квалификации 5, трудовая функция А/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве</p> <p>ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.09.2018 № 573н). Обобщенная трудовая функция G Проведение</p>
--	--	--	--	---

				научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения; уровень квалификации 6, трудовая функция G/05.6 Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, подготовки сборочных узлов, контроль соблюдения технологической дисциплины при
--	--	--	--	---

				изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно- конструкторских работ
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- теоретические основы надежности в технике;
- типовые требования стандартов, технических условий и других нормативных документов к параметрам оборудования переработки полимеров (ПП), характеризующим его показатели надежности и технологичности;
- тенденции развития и совершенствования конструкций и материалов оборудования.

Уметь:

- строить математические модели надежности деталей и узлов оборудования;
- разрабатывать техническую документацию, характеризующую надежность изделий и оборудования, методы ее сохранения и восстановления по средствам технического обслуживания;
- организовывать и проводить профилактический осмотр оборудования.

Владеть:

- методами оценки технического состояния и показателей надежности технологического оборудования производства;
- современными методами эффективной эксплуатации оборудования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5,00	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,79	64,4	48,3
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы	0,44	16	12
Самостоятельная работа	2,22	80	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80	60
Вид контроля:			
Экзамен	1,00	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену	1,00	35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при налич ии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
	Введение	2	1	1	1					1
1	Раздел 1. Надежность в технике. Теория надежности.	33	14	10	10	4	4	0	0	19
1.1	Надежность в технике. Нормативно правовые основы	7	2	2	2	0	0	0	0	5
1.2	Терминологический аппарат теории надежности.	13	6	4	4	2	2	0	0	7
1.3	Математический аппарат теории надежности.	13	6	4	4	2	2	0	0	7
2	Раздел 2. Расчетные методы определения надежности. Надежность технических изделий и систем.	77	77	13	13	10	10	12	12	42
2.1	Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ дискретных данных.	19	19	3	3	2	2	4	4	10
2.2	Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ непрерывных величин.	22	22	4	4	2	2	4	4	12

2.3	Расчетно-экспериментальные методы определения надежности изделий и систем. Аппроксимация к типовым моделям отказов.	22	22	3	3	3	3	4	4	12
2.4	Повышение надежности технических систем. Резервирование.	14	14	3	3	3	3	0	0	8
3	Раздел 3. Основы технического обслуживания оборудования	32	32	8	8	2	2	4	4	18
3.1	Структура системы технического обслуживания изделий.	16	16	4	4	1	1	2	2	9
3.2	Организация и оптимизация технического обслуживания	16	16	4	4	1	1	2	2	9
	Контроль	36								35,6
	ИТОГО	180		32	32	16	16	16	16	115,6

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в программе подготовки бакалавра технологических машин и оборудования. Применение знаний дисциплины в практической деятельности. Особенности надежности технических изделий и систем в области химической технологии переработки полимеров.

Раздел 1. Надежность в технике. Теория надежности

1.1 Надежность в технике. Нормативно правовые основы

Обзор нормативно правовой документации РФ в области надежности техники. Стандарты в области надежности в технике (ССНТ). ГОСТ «Надежность в технике». Основные положения и терминология.

1.2 Терминологический аппарат теории надежности.

Интерпретация нормативно правовой документации в области надежности применительно к технологическим процессам, техническим изделиям и системам. Особенности применения теории надежности к техническим изделиям и системам.

1.3 Математический аппарат теории надежности

Теория вероятности и математическая статистика в теории надежности. Основные виды вероятностных распределений. Сочетания вероятностей. Основы статистической обработки данных.

Раздел 2. Расчетные методы определения надежности. Надежность технических изделий и систем.

2.1 Расчетные методы определения надежности изделий. Анализ дискретных данных.

Дискретные формы показателей надежности изделий. Математическое описание показателей надежности технических изделий дискретными моделями для целей оценки надежности. Расчет и анализ дискретных показателей надежности изделий.

2.2 Расчетные методы определения надежности изделий. Анализ непрерывных величин.

Непрерывные формы показателей надежности изделий. Основные виды непрерывных распределений. Математическое описание технических изделий моделями непрерывного типа для целей оценки надежности. Расчет надежности изделий в форме непрерывных показателей.

2.3 Расчетно-экспериментальные методы определения надежности изделий и систем. Аппроксимация к типовым моделям отказов.

Системный подход в описании надежности технических изделий. Интерпретация изделий как технических систем. Структурно-конструкционные и структурно-логические связи элементов технических систем. Математическое описание связей элементов технических систем. Методы аппроксимации дискретных данных к типовым моделям отказов.

2.4 Повышение надежности технических систем. Резервирование.

Подходы и принципы в повышении надежности. Методы повышения надежности на различных этапах жизненного цикла изделий, оборудования и технических систем. Резервирование, виды резервирования. Принципы резервирования систем. Расчет эффективности резервирования

Раздел 3. Основы технического обслуживания оборудования.

3.1 Структура системы технического обслуживания изделий. Цель технического обслуживания. Стратегия и концепции технического обслуживания. Уровни и эшелоны технического обслуживания. Основные схемы технического обслуживания и его обеспечения с учетом аспектов жизненного цикла.

3.2 Организация и оптимизация технического обслуживания.

Стратегия технического обслуживания на различных этапах жизненного цикла оборудования. Ответственность за реализацию и обеспечение ТО. Организационная схема реализации процесса ТО. Менеджмент и модернизация технического обслуживания.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	– теоретические основы надежности в технике;		+	+	
2	– типовые требования стандартов, технических условий и других нормативных документов к параметрам оборудования переработки полимеров (ПП), характеризующим его показатели надежности и технологичности;		+	+	+
3	– тенденции развития и совершенствования конструкций и материалов оборудования.			+	+
	Уметь:				
4	– строить математические модели надежности деталей и узлов оборудования;			+	
5	– разрабатывать техническую документацию, характеризующую надежность изделий и оборудования, методы ее сохранения и восстановления по средствам технического обслуживания;			+	+
6	– организовывать и проводить профилактический осмотр оборудования.				+
	Владеть:				
7	– методами оценки технического состояния и показателей надежности технологического оборудования производства;		+	+	
8	– современными методами эффективной эксплуатации оборудования.			+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
9	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1 Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности			+
10		УК-8.2 Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности		+	+

11		УК-8.3 Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени			
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
12	ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Знает комплектность, принципы и порядок разработки конструкторской документации на технологическое оборудование в рамках осуществляемой деятельности		+	+
13		ОПК-9.2. Умеет выполнять технологические расчеты и составлять принципиальные кинематические, электрические и иные схемы узлов и агрегатов разрабатываемого оборудования		+	+
14		ОПК-9.3. Владеет приемами разработки конструкторских, в том числе эксплуатационных документов на технологическое оборудование, создаваемое в ходе осуществления деятельности		+	+
15	ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1. Знает действующие национальные и международные стандарты в области производственной и экологической безопасности	+	+	
16		ОПК-10.2. Умеет разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах с учетом требований действующих национальных и международных стандартов		+	+

17		ОПК-10.3. Владеет приемами внедрения в производстве продукции машиностроения систем менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, систем экологического и энергетического менеджмента на основе действующих национальных и международных стандартов		+	+
18		ОПК-12.1 Знает основы теории надежности технологических машин и оборудования, факторы, обеспечивающие ее повышение	+	+	+
19	ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.2 Умеет прогнозировать надежность и выполнять расчеты ресурса работы машин и оборудования, в том числе с применением прикладных программных средств	+	+	+
20		ОПК-12.3 Владеет методиками расчета параметров надежности машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации		+	+
		Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
21	ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-1.1. Знает принципы и порядок расчета деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности и основные программные средства для их выполнения		+	+
22		ПК-1.2. Умеет проектировать типовую технологическую оснастку с использованием прикладных программных средств		+	
23		ПК-1.3. Владеет методиками автоматизированного проектирования деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в прикладных программных средствах		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Терминология теории надежности.	2
2	1	Математические методы в теории надежности	2
3	2	Дискретный анализ в надежности технических систем	2
4	2	Анализ непрерывных величин в надежности технических систем	2
5	2	Аппроксимация экспериментальных данных исследования надежности	2
6	2	Структурно-логическое описание моделей технических изделий	2
7	2	Расчеты эффективности и оценки резервирования технических системы	2
8	3	Принципа организации технического обслуживания оборудования	2

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования», а также дает знания о методиках исследования надежности технических изделий и интерпретации экспериментальных данных об исследованиях надежности к математическому моделированию технических изделий и их системного представления.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 12 баллов (максимально по 6 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть скорректировано в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Структурно логический анализ эксплуатационной надежности оборудования ПП	8
2	2,3	Расчетно-экспериментальный анализ эксплуатационной надежности и сроков обеспечения технического обслуживания ПП	8

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 тематических экспозиций, музеев, выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

- подготовку к выполнению контрольных и лабораторных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 48 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 12 баллов) и итогового контроля в форме *Экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

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 3 контрольных работы по пройденному материалу. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 16 баллов за каждую контрольную работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 10 тестовых вопросы, по 0,5 балла за вопрос, и 2 задания по основам применения математического аппарата теории надежности, по 5 и 6 баллов за задание, в зависимости от трудоемкости.

Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.

Критериями предельного состояния невосстанавливаемого объекта являются:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| A. Высокая стоимость ремонта | B. Достижение срока службы |
| C. Нарушение исправного состояния | D. Падение эффективности |

Применительно к теории надежности, математическое ожидание отражает:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| A. Среднюю интенсивность отказов | B. Среднюю частоту отказов |
| C. Средний срок службы | D. Среднюю наработку на отказ |

Раздел "Филы" космического зонда "Розетта" не смог осуществить посадку в заданной области кометы "Чурюмова-Герасименко". Среди причин называются отказ ракетного двигателя, прижимающего аппарат к грунту и последующее несрабатывание фиксирующих гарпунов. Классифицируйте отказ посадки в заданной области:

- | | |
|----------------|-------------------|
| A. Полный | B. Деградационный |
| C. Независимый | D. Внезапный |

Примеры заданий к контрольной работе № 1.

Время безотказной работы оценивалось по 100 изделиям. Среднее время работы групп испытанных образцов в часах представлено в таблице. Определите среднее время работы, вероятность безотказной работы и интенсивность отказов с момента превышения изделиями среднего времени до окончания испытаний.

	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇	t ₈	t ₉	t ₁₀
Время, ч	111	125	138	148	161	173	182	192	203	214
Отказы, шт	6	9	8	7	12	8	8	9	12	9

2. Изделие способно поддерживать вероятность безотказной работы на значении 0,75 в течении 2000 часов. Найдите падение вероятности безотказной работы в % для последующих 4000 часов работы изделия и среднее время работы, если считается применимым экспоненциальное распределение.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 10 тестовых вопросы, по 0,5 балла за вопрос, и 2 задания по расчетным методам надежности, по 5 и 6 баллов за задание, в зависимости от трудоемкости.

Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 2.

При использовании оборудования в сложных технических системах, изготовителем используемой структурной единицы производятся:

- | | |
|----------------------------------|---|
| A. Планирование и обеспечение ТО | B. Делегирование полномочий по ТО |
| C. Пересмотр и корректировка ТО | D. Установка рекомендаций по осуществлению ТО |

Стратегия технического обслуживания:

- | | |
|---|--|
| A. Определяет конкретный подход с учетом уровня разукрупнения | B. Определяет эшелонирование ТО |
| C. Определяет задействованные ресурсы ТО | D. Определяет общий перечень ресурсов ТО |

Инфраструктурная составляющая ресурсного обеспечения ТО включает:

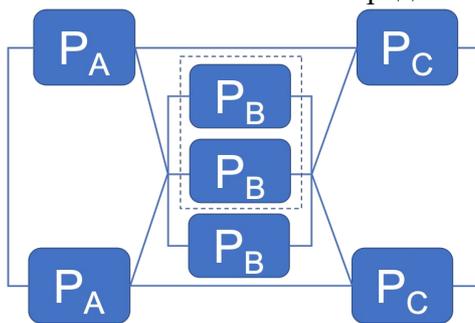
- | | |
|--|-------------------------------------|
| A. Компьютеризированные информационные системы | B. Подготовительные курсы персонала |
| C. Оборудование обеспечения контроля изделия | D. Нет правильного ответа |

Примеры заданий к контрольной работе № 2.

1. Процесс производства ведется в каскаде аппаратов до получения конечного продукта с качественным показателем 97 %. Среднее время работы аппарата 7 лет. Изменение качественного показателя продукта после каждого аппарата возрастает на 17 % от исходного при начальном значении 20 %. Рассчитайте:

- Количество производственных линий (каскадов), необходимых для поддержания вероятности безотказной работы производства в течение года на уровне 70 %, если считается применимым экспоненциальное распределение;
- Выигрыш по количеству производственных линий при внедрении 2 переходов.

2. Технологическая система представлена схемой:



Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее для времени 5010 ч, если:

- P_A подчиняется экспоненциальному закону со средним временем работы $T_{cp}=7600$ ч,
- P_B подчиняется закону Вейбулла с $\alpha=1,10$ ($\Gamma=0,964912$) и $T_{cp}=11800$ ч,
- P_C подчиняется нормальному закону при $\sigma=4500$ ч и $T_{cp}=11000$ ч.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Контрольная работа содержит 10 тестовых вопросов, по 0,5 балла за вопрос, и одно задание по структурно-логическому анализу, аппроксимации и оценке потребности в техническом обслуживании технического объекта - 11 баллов.

Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 3.

Изделия признаются негодными и заменяются на новые в случае:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| A. Работы в опасном состоянии | B. Технической невозможности ремонта |
| C. Экономической нецелесообразности ремонта | D. Нет правильного ответа |

В основе измерений показателей ТО по результатам прямой оценки эффективности ТО лежат:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| A. Готовность, ремонтпригодность, безотказность | B. Простой и перебои в работе |
| C. Соответствие законодательным нормам | D. Прогнозирование времени до отказа |

Модифицирование оборудования, как правило, провоцирует изменения в следующих элементах ТО:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| A. Стратегия ТО | B. Концепция ТО |
| C. Техническая документация | D. Нет правильного ответа |

Пример задания к контрольной работе № 3.

Функционирование системы поддерживается при совместном функционировании не менее 55% обоих типов устройств, либо при полной работе одного типа устройств с отказом не более 70% устройств другого типа.

Анализируемое производство насчитывает 6 точек совместной работы устройств А и Б.

Надежность работы устройства типа А описывается согласно представленным экспериментальным данным:

Время, час	369	738	1107	1476	1845
Доля отказов, %	0,67	1,40	2,17	2,97	3,78

Надежность работы устройства типа Б описывается согласно представленным экспериментальным данным:

Время, час	277	554	831	1108	1385
------------	-----	-----	-----	------	------

Доля отказов, %	0,69	1,39	2,10	2,81	3,52
-----------------	------	------	------	------	------

Установите:

Динамику изменения надежности работы по вышеуказанной схеме в течение полугода

Среднее время наработки изделий, позволяющее сохранять вероятность безотказной работы более 96%.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины. Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет 2 вопроса и 1 задача. Вопросы по 10-12 балла каждый, в зависимости от трудоемкости, задача 16-20 баллов.

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. В зависимости от трудоемкости вопросы оцениваются максимум в 10-12 балла каждый.

1. Надежность в технике. Эффективность технического объекта и ее составляющие. Надежность как комплексное свойство.
2. Надежность в технике. Виды надежности. Показатели надежности и их классификация.
3. Надежность в технике. Проектно-конструкционные и производственно-технологические методы обеспечения надежности.
4. Надежность в технике. Эксплуатационные методы повышения надежности.
5. Нормирование и анализ надежности. Методы определения надежности.
6. Надежность в технике. Состояния технического объекта.
7. Надежность в технике. Отказы. Классификация отказов.
8. Надежность в технике. Временные характеристики надежности.
9. Надежность в технике. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.
10. Надежность в технике. Система технического обслуживания и ремонта. Техническое обслуживание, виды ТО.
11. Надежность в технике. Ремонт. Виды ремонта. Основные этапы ремонта.
12. Надежность в технике. Закономерности распределения дискретных величин.
13. Надежность в технике. Резервирование. Классификация видов резервирования.
14. Техническое обслуживание. Цель технического обслуживания. Элементы технического обслуживания.
15. Техническое обслуживание. Стратегия и концепции технического обслуживания. Уровни разукрупнения. Эшелоны.
16. Техническое обслуживание. Основные схемы технического обслуживания и его обеспечения с учетом аспектов жизненного цикла.
17. Техническое обслуживание. Техническое обслуживание на этапах технического предложения и проектирования.
18. Техническое обслуживание. Техническое обслуживание на этапах производства, установки и передачи в эксплуатацию.
19. Техническое обслуживание. Техническое обслуживание на этапах эксплуатации и утилизации.
20. Техническое обслуживание. Стратегия технического обслуживания на различных этапах жизненного цикла оборудования. Ответственность за реализацию и обеспечение ТО.

21. Техническое обслуживание. Схема реализации процесса ТО. Менеджмент технического обслуживания.
22. Техническое обслуживание. Планирование технического обслуживания и его обеспечения.
23. Техническое обслуживание. Определение обеспечения технического обслуживания.
24. Техническое обслуживание. Определение ресурсов обеспечения технического обслуживания.
25. Техническое обслуживание. Подготовка к ТО. Выполнение ТО.
26. Техническое обслуживание. Управление ресурсами ТО.
27. Техническое обслуживание. Управление персоналом ТО.
28. Техническое обслуживание. Инфраструктура ТО. Вспомогательное и встроенное тестовое оборудование.
29. Техническое обслуживание. Внутренние и внешние средства ТО. Административные и технические средства.
30. Техническое обслуживание. Информационная система технического обслуживания.
31. Техническое обслуживание. Информационные ресурсы, их создания и разработка документации.
32. Техническое обслуживание. Мониторинг и измерение показателей технического обслуживания.
33. Техническое обслуживание. Оценка технического обслуживания.
34. Техническое обслуживание. Улучшение технического обслуживания. Модифицирование оборудования.

Примеры задач для итогового контроля освоения дисциплины.

1. Надежность работы устройства описывается в течение 3000 часов согласно представленным экспериментальным данным,

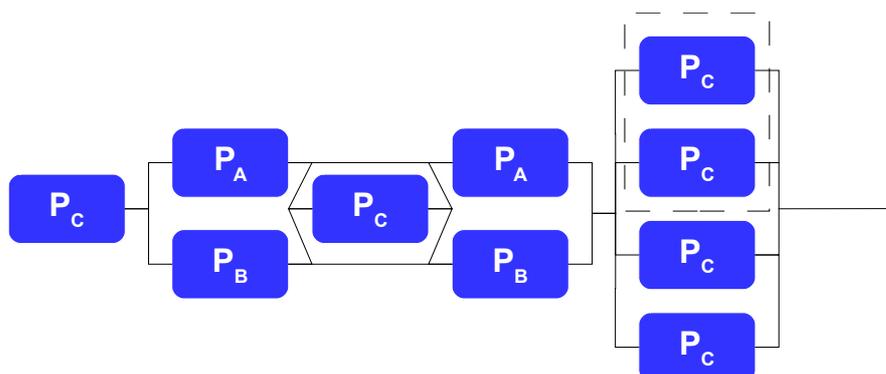
Время, час	320	640	960	1280	1600
Доля отказов, %	0,01	0,04	0,07	0,10	0,14

Далее – распределением Вейбулла с параметром $\alpha=1,125$.

Установите:

- А) Динамику изменения надежности работы по вышеуказанной схеме в течение календарного года и время перехода между состояниями высокой (>90%), средней (75-90%) и низкой (<75%) надежности.
- Б) Количество запасных устройств для поддержания соответствующих уровней надежности в течение 12 месяцев.

2. Технологическая система представлена схемой



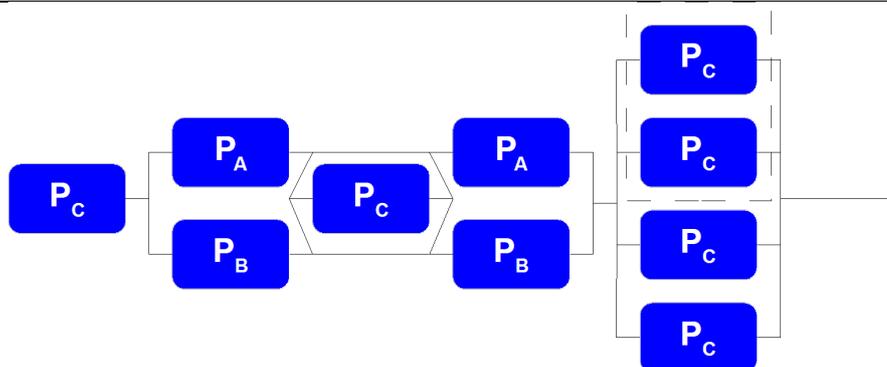
Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее ресурс до достижения 25% вероятности отказа, учитывая что R_A аппроксимируется экспоненциальному закону со средним временем работы $T_{cp}=12000$ ч, R_B — закону Вейбулла с $\alpha=1,12$ ($\Gamma=0,959339$) и $T_{cp}=14000$ ч, R_C — нормальному закону при $\sigma=4000$ ч и $T_{cp}=5500$ ч.

8.4 Структура и примеры экзаменационного билета

Экзаменационный билет по дисциплине «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и задачи. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за вопросы – по 10-12 баллов каждый в зависимости от трудоемкости, задача – 16-20 баллов.

Пример варианта экзаменационного билета:

<p>«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ Н. И. Акинин</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева</p>
<p>31.08.2022 г.</p>	<p>15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль «Технологические машины и оборудование ПП» Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования Вариант № 0</p> <p>1. Практическое применение теории вероятности в теории надежности. 2. Методы контроля эксплуатационной надежности производственного оборудования.</p> <p>Задача по теме «Математическое моделирование надежности системы»</p>
<p>МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА КАФЕДРА ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</p> <p>Дисциплина: «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» «__» января 2023 г.</p> <p>Задача по теме «Математическое моделирование надежности системы» выдана к Экзаменационному билету № ____</p> <p>Задача. Технологическая система представлена схемой</p>	



Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее ресурс до достижения 25% вероятности отказа, учитывая что P_A аппроксимируется экспоненциальному закону со средним временем работы $T_{cp}=12000$ ч, P_B — закону Вейбулла с $\alpha=1,12$ ($\Gamma=0,959339$) и $T_{cp}=14000$ ч, P_C — нормальному закону при $\sigma=4000$ ч и $T_{cp}=5500$ ч.

При необходимости дополнительных сведений обращайтесь к экзаменатору.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Зубарев, Ю.М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Зубарев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91887>. — Загл. с экрана.
2. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 502 с. (эл.)

Б) Дополнительная литература:

1. Шубин, В. С. Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств [Текст] : учебное пособие / В. С. Шубин, Ю. А. Рюмин. - М. : Химия ; М. : "КолосС", 2006. - 359 с. (12 экз.)
2. Ложкин, В. Л. Основы теории надежности [Текст] : учеб. пособие для вузов / В.Л. Ложкин, Н.А. Мостовова. - М. : РХТУ. Издат. центр, 2003. - 116 с (300 экз.)
3. Зубарев, Ю.М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Зубарев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107932>. — Загл. с экрана.
4. Обеспечение и методы оптимизации надежности химических и нефтеперерабатывающих производств [Текст] / В.В. Кафаров , В.П. Мешалкин , Г. Грун , В. Нойманн. - М. : Химия, 1987. - 272 с. (47 экз.)

В) Нормативно-техническая литература

1. ГОСТ 27.002-2022 Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения
2. ГОСТ 27.301-95 Надежность в технике (ССНТ). Расчет надежности. Основные положения
3. ГОСТ 27.203-83 (СТ СЭВ 3945-82) Надежность в технике (ССНТ). Технологические системы. Общие требования к методам оценки надежности
4. ГОСТ Р 27.004-2009 Надежность в технике (ССНТ). Модели отказов

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система «Лань»
2. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека «Юрайт»
3. <http://www.cntd.ru/> - Электронная нормативно-техническая библиотека «Техэксперт»
4. <http://www.garant.ru/> - Информационно-правовой портал «Гарант»

Журналы:

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
2. Безопасность труда в промышленности ISSN 0409-2961
3. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435
4. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
2. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
3. <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
4. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
5. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научно-электронная библиотека «Киберленинка»

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 121);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 150);
- банк тестовых заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 50).

10. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Основы надежности технических систем» проводятся в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. 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.

Компьютерный класс для проведения лабораторного практикума по расчетам надежности технических систем, эффективности резервирования, анализу и оценке различных моделируемых технологических процессов и оборудования с необходимым программным обеспечением для ведения математических расчетов и статистической обработки данных.

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

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. 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.

11.5. 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 ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	100	Действительно до 09.04.2020 г.
2	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-	12 месяцев (ежегодное продление)

	ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams		преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	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
4	Программа Adobe Acrobat Reader	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
5	Программа Discord	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Надежность в технике. Теория надежности.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы надежности в технике; – типовые требования стандартов, технических условий и других нормативных документов к параметрам оборудования переработки полимеров (ПП), характеризующим его показатели надежности и технологичности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами оценки технического состояния и показателей надежности технологического оборудования производства; 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Расчетные методы определения надежности. Надежность технических изделий и систем.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы надежности в технике; – типовые требования стандартов, технических условий и других нормативных документов к параметрам оборудования переработки полимеров (ПП), характеризующим его показатели надежности и технологичности; – тенденции развития и совершенствования конструкций и материалов оборудования. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – строить математические модели надежности деталей и узлов оборудования; – разрабатывать техническую документацию, характеризующую надежность изделий и оборудования, методы ее сохранения и восстановления по средствам технического обслуживания; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами оценки технического состояния и показателей надежности технологического оборудования производства; – современными методами эффективной эксплуатации оборудования. 	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

<p>Раздел 3. Основы технического обслуживания оборудования.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – типовые требования стандартов, технических условий и других нормативных документов к параметрам оборудования переработки полимеров (ПП), характеризующим его показатели надежности и технологичности; – тенденции развития и совершенствования конструкций и материалов оборудования. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать техническую документацию, характеризующую надежность изделий и оборудования, методы ее сохранения и восстановления по средствам технического обслуживания; – организовывать и проводить профилактический осмотр оборудования. <p><i>Владет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современными методами эффективной эксплуатации оборудования. 	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>
--	--	---

13. 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
«Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания
оборудования»

основной образовательной программы
15.03.02 Технологические машины и оборудование
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Технологические машины и оборудование переработки полимеров»
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.



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: *Иванов Александр Сергеевич*
Ведущий специалист, Отдел
управления качеством
образовательной деятельности

Подписан: 28:11:2024 20:07:56