Аннотации рабочих программ дисциплин

Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Философские проблемы науки и техники» (Б1.Б.01)

1. Цель дисциплины - понимание актуальных философских и методологических проблем науки и техники.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовности действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

знать:

основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии техники и химической технологии;

философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем;

- развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира;

уметь:

- применять в НИОКР категории философии техники и химических технологий;
- анализировать приоритетные направления техники и химических технологий;
- логически понимать и использовать достижение научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики;
- критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий;

владеть:

- основными понятиями философии техники и химической технологии;
- навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности;
- способами критического анализа техники и ее инновационных методов научного исследования, поиска оптимальных решений НИОКР в технике и химической технологии;
- приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре цивилизации

Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.

Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность. Философия техники: предмет и проблемное поле. Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры. Исторические социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники: формирование механистической картины мира, научно-техническая революция, научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после II Мировой Войны.

Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении

Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.). Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.). Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.). Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов

Возникновение инженерии как профессии основные исторические этапы развития инженерной деятельности. Технические науки и методология научно-технической деятельности.

Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.

Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен). Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр). Исследование социальных функций и влияний техники; теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа). Х. Сколимовски: философия техники как философия человека. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.

Основные проблемы современной философии техники. Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем Этика и ответственность инженера-техника: распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.

Высокие технологии, химическое измерение и инновационные подходы для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в химии и химической технологии.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	38
Вид контроля: Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**

Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**28,62**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	28,62
Вид контроля: Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Деловой иностранный язык» (Б1.Б.02)

1. Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык как в профессиональной деятельности в сфере делового общения, так и для целей самообразования.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи;

основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;

- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой по специальности
- работать со словарем;
- вести деловую переписку на изучаемом языке;
- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке.

Введение. Предмет и роль иностранного языка в деловом общении. Задачи и место курса в подготовке магистра техники и технологии.

1. Грамматические трудности изучаемого языка: Личные, притяжательные и прочие местоимения.

Спряжение глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога.

Порядок слов в предложении.

2. Чтение тематических текстов: «Введение в химию», «Д.И. Менделеев», «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Понятие о видах чтения. Активизация лексики прочитанных текстов.

3. Практика устной речи по темам: «Говорим о себе», «В городе», «Район, где я живу».

Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет делового общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Фонетические характеристики изучаемого языка. Особенности диалогической речи по пройденным темам.

4. Грамматические трудности изучаемого языка:

Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов. Видовременные формы глаголов.

Модуль 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.

5. Изучающее чтение текстов по темам: «Структура вещества», «Неорганическая и органическая химия, соединения углерода».

Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.

6. Практика устной речи по теме «Студенческая жизнь».

Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.

7. Грамматические трудности изучаемого языка:

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

Сослагательное наклонение. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.

8. Изучающее чтение текстов по тематике: «Химическая лаборатория»; «Измерения в химии».

Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.

Модуль 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения

9. Практика устной речи по темам: «Страна изучаемого языка», «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта».

Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

10. Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.

11. Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу».

Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой.

12. Разговорная практика делового общения по темам: «Химические технологии», «Проблемы экологии».

Сообщение информации по теме (монологическое высказывание) в рамках общенаучной и общетехнической тематики.

Общее количество модулей - 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестр	
		1 семестр	2 семестр

	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**2**	**72**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,89**	**68.6**	**0,94**	**34.2**	**0,94**	**34.4**
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,89	68	0,94	34	0,94	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**2,11**	**75,8**	**1,05**	**37.8**	**1,05**	**38**
Контактная самостоятельная работа	2.11		1.05		1.05	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75.8		37.8		38
Виды контроля:					**1**	**35.6**
Вид контроля (зач / зач с оц.)	-	-	-	-	-	-
Экзамен			**-**	**-**		35,6
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	0.6	-	0.2	-	0,4
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр.ч.	**ЗЕ**	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**135**	**2**	**54**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,89**	**51.45**	**0,94**	**25,65**	**0,94**	**25,8**
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,89	51	0,94	25,5	0,94	25,5
Лабораторные работы (ЛР)		-		-		
Самостоятельная работа	**2,11**	**56,85**	**1,05**	**28,35**	**1,05**	**28,5**
Контактная самостоятельная работа	2.11		1.05		1.05	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,85		28,35		28.5
Виды контроля:						
Вид контроля (зач / зач с оц.)	-	-	-	-		
Экзамен	**1**	**26.7**	**-**	**-**	1	26,7
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	0.45	-	0.15	-	0,3
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерное моделирование технологических систем» (Б1.Б.03)

1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – получение студентами знаний в области математического моделирования и оптимизации химико-технологических систем с применением

современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB и пакетов моделирующих программ, в частности CHEMCAD, а также приобретение ими практических навыков разработки компьютерных моделей химико-технологических процессов (ХТП) с одновременным решением задач структурной и параметрической идентификации и задач анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических систем (ХТС).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез **(ОПК-4)**;

знать:

− физико-химические и химико-технологические закономерности протекания процессов изменения агрегатного состояния паро(газо)-жидкостных систем, реакторных процессов и основных процессов разделения химической технологии;

− методы и алгоритмы компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств;

− принципы применения методологии компьютерного моделирования химико-технологических процессов при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами.

уметь:

− решать задачи компьютерного моделирования процессов паро(газо)-жидкостных равновесий, абсорбции, дистилляции, ректификации и жидкостной экстракции;

− применять полученные знания при решении практических задач компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

владеть:

− методами применения стандартных пакетов прикладных программ (ППП) и пакетов моделирующих программ (ПМП) для моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Компьютерное и математическое моделирование технологических систем. Стохастические и детерминированные модели. Статические и динамические модели. Принципы решения прямых и обратных задач моделирования. Параметры (коэффициенты) моделей и их неопределенность. Структурная и параметрическая идентификация. Анализ параметрической чувствительности. Исследование поведения технологических систем с применением адекватных моделей.

Модуль 1. Принципы моделирования технологических систем.

Тема 1.1. Иерархическая структура технологических систем, физико-химические, технологические и вычислительные аспекты решения задач компьютерного моделирования. Химико-технологические системы и их иерархическая структура. Понятия математического описания, моделирующего алгоритма и расчетного модуля процесса и явления. Принципы разработки алгоритмов математического моделирования. Применение блочного принципа системного анализа при математическом моделировании процессов и явлений. Анализ технологической схемы химико-технологического процесса как виртуального производства.

Тема 1.2. Применение пакетов прикладных программ (ППП) и пакетов моделирующих программ (ПМП) для анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических систем. Структура ППП и ПМП и их отличия. Функциональные возможности ППП и ПМП. Основные отечественные и зарубежные ППП и ПМП. Применение ППП и ПМП для компьютерного моделирования технологических систем. Исходные данные для выполнения расчетов и расчетных исследований. Возможности интеграции ППП и ПМП.

Модуль 2. Моделирование реакторных процессов.

Тема 2.1. Математические модели гомогенных и гетерогенных реакций. Кинетические зависимости для гомогенных и гетерогенных реакций. Закон действующих масс для одновременно протекающих реакций. Обоснование выбора дробных показателей степеней концентраций (парциальных давлений) компонентов в уравнениях скоростей стадий последовательных и параллельных реакций. Уравнения Аррениуса и Ленгмюра-Хиншельвуда, структурная и параметрическая идентификация параметров этих уравнений. Применение ППП и ПМП для комплексного решения задач структурного и параметрической идентификации коэффициентов кинетических зависимостей.

Тема 2.2. Моделирование процессов в трубчатых реакторах. Стандартные модули ППП и ПМП для моделирования изотермических, адиабатических и политропических реакторов. Учет влияния режимов движения теплоносителей (прямоток и противоток) при моделировании процессов в реакторе. Алгоритмы решения задачи Коши и краевой задачи. Особенности алгоритмов при решении «жестких» задач.

Тема 2.3. Моделирование процессов в реакторах с мешалкой. Стандартные модули ППП и ПМП для моделирования изотермических, адиабатических и политропических реакторов. Алгоритмы решения систем нелинейных уравнений при моделировании стационарных процессов – метод Ньютона и декомпозиционный метод. Особенности алгоритмов при решении «плохо обусловленных» задач.

Модуль 3. Моделирование парожидкостных равновесий.

Тема 3.1. Моделирование фазовых равновесий в многокомпонентных системах жидкость-пар (ПЖР). Понятие азеотропизма и азеотропной точки. Основные типы систем уравнений математического описания фазового равновесия жидкость-пар в многокомпонентных системах: а) основанные на использовании уравнений состояния и б) с учетом неидеальности жидкой фазы с применением коэффициентов активности компонентов смеси. Способы учета неидеальности паровой фазы. Варианты алгоритмов расчета равновесного состава с учетом и без учета неидеальности паровой фазы. Декомпозиционные алгоритмы вычислений. Решение прямых и обратных задач при моделировании фазового равновесия жидкость-пар.

Тема 3.2. Моделирование фазовых равновесий в многокомпонентных системах жидкость-жидкость (ЖЖР). Понятия: бинодалей, коннод и критических точек растворимости. Специфические особенности описания фазового равновесия в бинарной и многокомпонентной системах. Решение прямых и обратных задач при моделировании фазового равновесия жидкость-жидкость.

Тема 3.3. Моделирование фазовых равновесий в многокомпонентных системах жидкость-жидкость-пар (ПЖЖР). Математическое описание трехфазного равновесия жидкость-жидкость –пар. Анализ числа степеней свободы системы уравнений математического описания. Разработка декомпозиционного алгоритма расчета процесса. Специфические особенности определения гетероазеотропизма. Решение прямых и обратных задач при моделировании фазового равновесия жидкость-жидкость-пар.

Модуль 4. Моделирование процессов равновесного испарения и многокомпонентной массопередачи в процессах разделения парожидкостных систем.

Тема 4.1. Моделирование процесса многокомпонентного испарения жидкость-пар в сепараторах непрерывного действия. Математическое описание процесса дистилляции в многокомпонентном испарителе жидкость-пар. Алгоритм расчета и реализация алгоритма

с использованием возможностей ПМП для решения задачи. Графическая иллюстрация решения задачи на примере бинарных систем.

Тема 4.2. Моделирование процессов многокомпонентного расслаивания и равновесного испарения жидкость-жидкость-пар в декантаторах и сепараторах непрерывного действия. Математическое описание процесса расслаивания в многокомпонентном испарителе жидкость-жидкость. Алгоритм расчета и реализация алгоритма с использованием возможностей ПМП. Графическая иллюстрация решения задачи на примере бинарных систем. Математическое описание процесса дистилляции в многокомпонентном испарителе жидкость-жидкость-пар. Алгоритм расчета и реализация алгоритма с использованием возможностей ПМП для решения задачи. Графическая иллюстрация решения задачи на примере бинарных систем.

Тема 4.3. Моделирование процесса многокомпонентной массопередачи на ступенях разделения колонн непрерывной ректификации. Математическое описания процесса многокомпонентной ректификации на тарелке колонны с учетом допущения об идеальном перемешивании жидкости и идеальном вытеснении паровой фазы. Матрица коэффициентов многокомпонентной массопередачи. Пренебрежение перекрестными эффектами матрицы. Аналитическое решение системы уравнений математического описания. Применение возможностей ПМП для решения задачи.

Модуль 5. Моделирование процессов абсорбции, ректификации и жидкостной экстрации в колонных аппаратах.

Тема 5.1. Моделирование стационарного процесса непрерывной ректификации в тарельчатой и насадочной колонне. Математической описание процесса многокомпонентной массопередачи. Разработка алгоритма решение, основанного ВР-методе декомпозиции. Решение системы уравнений для коррекции составов жидких фаз методов трехдиагональной матрицы. Применение возможностей ПМП для решения задачи.

Тема 5.2. Моделирование стационарного процесса непрерывной абсорбции в насадочной колонне. Математической описание процесса многокомпонентной абсорбции. Разработка алгоритма решения, основанного на описании движения фаз моделью идеального вытеснения. Применение возможностей ПМП для решения задачи.

Тема 5.3. Моделирование стационарного процесса непрерывной жидкостной экстракции в тарельчатой колонне. Математической описание процесса многокомпонентной экстракции. Ограничения на выбор модели фазового равновесия при описании равновесия жидкость-жидкость. Разработка алгоритма решения, основанного на описании движения фаз моделью идеального смешения. Применение возможностей ПМП для решения задачи.

Тема 5.4. Совместное моделирование процессов в технологических схемах химических производств. Понятие виртуального производства. Итерационный расчет технологических схем в каскаде аппаратов с заданными требованиями к качеству продукции и рециклическими материальными и тепловыми потоками с применением ПМП. Алгоритмы расчета: простых итераций, Вегстейна и главных собственных значений. Выбор корректирующих и демпфирующих параметров итерационных алгоритмов расчета технологических схем химико-технологических процессов.

Заключение.

Модели и моделирование в системах искусственного интеллекта и экспертных системах. Применение компьютерных моделей технологических систем при автоматизированном проектировании (САПР) и в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП). Статические и динамические модели - основной элемент тренажеров для обучения работе операторов, управляющих технологическими процессами.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных	В академ.

	единицах	часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**2,36**	**85**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1,89	68
Самостоятельная работа (СР):	**0,64**	**23**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		23
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**2,36**	**63,72**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1,89	51,03
Самостоятельная работа (СР):	**0,64**	**17,28**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		17,28
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Дополнительные главы математики» (Б1.Б.04)

1. Цели дисциплины – знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения курса математической статистики.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

2.1. Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

2.2. Общепрофессиональные:

- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4).

знать:

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для

переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;

- методы регрессионного и корреляционного анализа;
- основы дисперсионного анализа;
- методы анализа многомерных данных;
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных;

уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

владеть:

- базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;
- практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;
- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Основные статистические методы анализа экспериментальных данных.

1. Основы математической статистики.

Задачи математической статистики. Выборки. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица, гистограмма частот. Типы измерительных шкал. Статистические оценки параметров распределения, их свойства. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотезы.

Проверка гипотезы о виде распределения. χ^2–критерий согласия Пирсона. Сравнение двух дисперсий нормальных распределений. Сравнение двух средних нормальных распределении.

2. Статистические методы анализа данных

Регрессионный и корреляционный анализ. Линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Модели нелинейных регрессий. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона по выборочным данным. Проверка гипотезы значимости коэффициента корреляции. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Дисперсионный анализ: понятие дисперсионного анализа, основные определения.

Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

3. Статистическая обработка многомерных данных Назначение и классификация многомерных методов. Методы предсказания. Методы классификации. Многомерный регрессионный анализ Множественная регрессия. Факторный анализ Основные понятия и предположения факторного анализа. Общий алгоритм. Основные этапы факторного анализа. Дискриминантный анализ Основные понятия и предположения дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ как метод классификации объектов. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Критерии качества классификации.

Компьютерный анализ статистических данных Характеристика и особенности построения пакетов Excel, MathCad, SPSS, Statistica.

Заключение.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего	2 семестр
	зач. ед./ ак.час	зач. ед./ ак.час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3/108**	**3/108**
Контактная работа (КР):	**0,94/34**	**0,94/34**
Лекции (Лек)	0,47/17	0,47/17
Практические занятия (ПЗ)	0,47/17	0,47/17
Самостоятельная работа (СР):	**2,06/74**	**2,06/74**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8
Вид контроля: экзамен/зачет	**-**	**Зачет с оценкой**

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**55,5**
Контролируемая самостоятельная работа		**0,15**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,35
Вид контроля: экзамен/зачет	**-**	**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях» (Б1.Б.05)

1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – получение студентами современных знаний о возможностях применения систем компьютерной математики (СКМ), в частности пакета MATLAB, для обработки и описания массивов экспериментальных данных численными методами вычислительной математики с целью построения научных гипотез и математических моделей процессов и явлений в химии и химической технологии.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

– готовностью к использованию методов математического моделирования

материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

знать:

– принципы работы информационных систем и систем компьютерной математики, наиболее распространенных при проведении научных исследований в химии и химической технологии;

– численные методы вычислительной математики, оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа, используемые в научных исследованиях в химии и химической технологии;

– основные приемы применения численных методов вычислительной математики оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа, для обработки данных научных исследований, в том числе с применением пакета MATLAB.

уметь:

– корректно сформулировать задачу математической обработки результатов научных исследований;

– выбрать численный метод, а также метод оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа для обработки и математического описания результатов научных исследований;

– с применением пакета MATLAB реализовать вычислительные методы обработки и описания результатов научных исследований на компьютере.

владеть:

– знаниями о современных информационных системах и пакетах программ, используемых в научных исследованиях в химии и химической технологии;

– навыками работы с пакетом MATLAB для решения задач обработки и описания результатов научных исследований.

– методами обработки данных научных исследований с применением методов оптимизации

– методами описания экспериментальных данных с применением методов линейной и нелинейной регрессии

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1.Основные информационные технологии и системы компьютерной математики (СКМ), используемые при научных исследованиях в химической технологии.

Принципы и методология применения информационных технологий(ИТ) и систем компьютерной математики (СКМ) при проведении научных исследований в химии и химической технологии. Основные задачи предметной области – химия и химическая технология, решаемые с применением ИТ и СКМ. Языки программирования в СКМ, их особенности, применение решателей для реализации численных методов вычислительной математики.

Пакеты MathCad, MATLAB и Maple, их достоинства и недостатки. Характеристика пакета MATLAB. М-язык программирования и интерпретация (табличная и графическая) результатов научных исследований с его применением. Основные направления применение пакета MATLAB в химии и химической технологии – в автоматизированных лабораторных исследовательских системах (АЛИС), системах автоматизированного проектирования (САПР) и автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП).

Модуль 2.Методы вычислительной математики для построения моделей

стационарных и нестационарных процессов химической технологии.

Применение решателей MATLAB (fzero,fsolve,ode) для реализации численных методов решения систем линейных и нелинейных уравнений, а также систем дифференциальных уравнений при построении компьютерных моделей процессов с сосредоточенными и распределенными по пространству и времени параметрам. Построение моделей стационарных и нестационарных процессов на примере реакторов идеального смешения и вытеснения.

Модуль 3.Методы оптимизации для обработки данных научных исследований и определении наилучших условий протекания процессов.

Применение решателей MATLAB (fminbnd,fminsearch,fmincon) для реализации численных методов решения оптимизационных задач химической технологии: определении параметров математических моделей и оптимизации процессов химической технологии.

Определение коэффициентов теплопередачи для теплообменников типа:

смешение- смешение, смешение-вытеснение, вытеснение-вытеснение (прямоток), вытеснение-вытеснение (противоток) по массиву опытных данных. Выбор квадратичного критерия рассогласования опытных данных и результатов расчетов.

Нахождение оптимального времени пребывания и температуры в непрерывном реакторе с мешалкой, а также оптимального времени проведения реакции в периодическом реакторе с последовательными реакциями.

Модуль 4.Методы линейной и нелинейной регрессии для описания экспериментальных данных.

Применение методов корреляционного и регрессионного анализа при обработке данных одно- и многофакторных экспериментов. Принципы построения статистических эмпирических моделей. Методы линейной, линеаризованной и нелинейной регрессии при определении параметров моделей. Применение решателей lsqcurvefit и fminsearch для определения параметров нелинейной модели в случае однофакторного эксперимента. Применение решателя linsolve для определения параметров линейных и линеаризованных моделей для случая многофакторного эксперимента. Реализация метода Брандона и его модификации при построении эмпирических моделей по данным многофакторного эксперимента.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,89**	**68**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1,42	51
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**76**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8
Вид контроля: зачет/экзамен	**-**	**Зачет**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,89**	**51,03**

Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1,42	38,34
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**56,97**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,82
Вид контроля: зачет/экзамен	-	**Зачет**

4.4.2 Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины
"Экономические основы проектирования"(Б1.В.01)

1. Цель дисциплины – подготовка обучающихся к проектно- экономическому мышлению посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и использованию знаний в практической деятельности.

Задачи дисциплины - изучение понятийного аппарата курса, обучение методам оценки и технико-экономического обоснования проектов для формирования навыков экономической оценки проектов, их коммерциализации в условиях высоких рисков и неопределенности для принятия оптимальных решений в области профессиональной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

- способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

знать:

– экономические основы проектирования;
– принципы, объекты, способы и инструменты экономического анализа;
– содержание экономического и финансового анализа;
– методы комплексного анализа оценки деятельности предприятия;
– методы расчета экономической эффективности проектов;

уметь:

– использовать различные приемы экономического анализа;
– проводить экономический анализ результатов деятельности предприятия;
– сделать вывод по результатам анализа и принять оптимальные решения;

владеть:

– инструментами проведения технико-экономической, функционально-стоимостной оценки и экономической эффективности проекта;
– навыками оценки экономических последствий принимаемых организационно-управленческих решений.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Экономический анализ и основы управления проектами

Тема 1. Введение в экономические основы проектирования. Место экономического проектирования в системе экономических наук. Предмет, объект и задачи курса. Роль и значение комплексного экономического анализа в проектировании.

Содержание и последовательность проведения экономического анализа. Анализ использования ресурсов и эффективности деятельности. Анализ конечных результатов деятельности и финансового состояния хозяйствующих субъектов.

Тема 2. Экономическая оценка проектов. Методы сетевого планирования. Настоящая и будущая стоимости денежного потока. Теоретические основы дисконтирования в условиях неопределенности. Особенности оценки проектов в условиях перманентных кризисов и неопределенности. Оценка финансовой реализуемости проекта и эффективности участия в нем акционерного капитала. Использование опционной техники при оценке инвестиций. Различные аспекты влияния фактора времени. Последовательность проявления рисков.

Тема 3. Предварительная проектно-аналитическая оценка. Упрощенный пример оценки эффективности и финансовой реализуемости проекта. Обычная методика. Уточненная методика. Определение ЧДД, срока окупаемости, финансовой реализуемости проекта и эффективности вложения акционерного капитала. Управление поставками и контрактами и стадии процесса управления капиталом в проекте. Разновидности контрактов, тендерная документация, торги и заключение контрактов. Администрирование контрактов, методы планирования контрактов и поставок.

Модуль 2. Технико-экономический расчет эффективности проекта

Тема 1. Процесс управления стоимостью и финансами проекта. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) – основной проектный документ на строительство. Порядок получения техзадания, разработки, согласования и утверждения ТЭО.

Тема 2. Расчет и экономический анализ технико-организационного уровня производства и использования производственных ресурсов. Порядок расчета и экономический анализ технической оснащенности производства, показателей эффективности использования фондов.

Тема 3. Расчет ожидаемой эффективности проекта. Укрупненная оценка устойчивости проекта. Расчет границ безубыточности и эффективности. Оценка устойчивости проекта путем варьирования его параметров. Расчет денежного потока и оценка эффективности принятия решений в условиях неопределенности. Стандарт и базовые принципы COSO–ERM. Эффективность и ограничения модели COSO–ERM.

Модуль 3. Комплексный финансово-экономический анализ успешности проекта

Тема 1. Неопределенность и риск: общие понятия и методы учета. Общее понятие о неопределенности и риске. Множественность сценариев реализации проекта. Понятия об эффективности и устойчивости проекта в условиях неопределенности. Формирование организационно-экономического механизма реализации инновационных решений с учетом факторов неопределенности и риска.

Тема 2. Комплексный расчет показателей эффективности, оптимизация и рациональный отбор проектов. Задачи отбора и оптимизации проектов и общие принципы их решения. Учет вложений собственных ресурсов. Методы альтернативных решений, альтернативных издержек, единовременные и текущие альтернативные издержки.

Тема 3 Деловая игра. Организация проекта и его экономическая эффективность. Исходные данные. Макро- и микро- экономическое окружение. Инструменты целеполагания в системе рисков. Основные сведения об операционной деятельности. Методология оценки рисков научной и профессиональной деятельности в условиях неопределенности. Формирование команды проекта. Организация и управление успешной работы команды проекта.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**

Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**28,62**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,47
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные проблемы стандартизации» (Б1.В.02)

1. Цель дисциплины − получение магистрантом знаний о современных проблемах в области технического регулирования и стандартизации, метрологического обеспечения, знаний о международных, национальных и межгосударственных организациях стандартизации, об их организационной структуре, видах деятельности, о стандартах в области наукоемких технологий, устойчивого развития общества.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности **(ОПК-1)**;

- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

- способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

- способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**).

знать:

-основы законодательной базы отечественной системы стандартизации, международные, региональные организации стандартизации, их структуру, задачи,

-иметь представление о национальных организациях стандартизации ведущих стран,

-знать принципы построения общероссийской системы классификаторов**.**

уметь:

-анализировать состояние и динамику современного состояния стандартизации;

-выполнять работы по созданию новых, пересмотру и гармонизации действующих технических регламентов, стандартов и других документов по техническому регулированию;

-применять стандарты в различных сферах экономической и социальной жизни общества.

владеть:

-навыками по сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению нормативной информации, международного и зарубежного опыта при решении практических задач,

направленных на совершенствование и актуализацию отечественной системы стандартизации и метрологии.

3. Краткое содержание дисциплины.

Национальная система стандартизации РФ Современное состояние и перспективы развития метрологии.

Стандартизация как научно-техническая деятельность. Цели и принципы стандартизации. Концепция развития национальной системы стандартизации. Федерации.Федеральный закон «О стандартизации в РФ». Основополагающие стандарты, экспертиза стандартов, ТР ТС. Проблемы метрологичечкого обеспечения на современном этапе. Метрологические проблемы аналитической химии. Система общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации. Принципы кодирования. Актуализация и гармонизация классификаторов.

Международная стандартизация

Международные организации стандартизации. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение, особенности и взаимодействие с другими организациями по стандартизации. ISO (International Organization for Standardization) — Международная организация по стандартизации. IEC (International Electrotechnical Commission) — Международная электротехническая комиссия. ITU (International Telecommunication Union) — Международный союз электросвязи. _Региональные организации. Национальные организации. Международные организации, участвующие в стандартизации. Международное и региональное сотрудничество в области стандартизации. Проблемы грамонизации стандартов. Применение международных, региональных (в том числе межгосударственных) стандартов в России.

Стандартизация в развитии современного общества

Устойчивое развитие сообщества. Менеджмент устойчивого развития. Устойчивое развитие административно-территориальных образований. Стандарты в области наукоемких технологий и инжиниринга. Менеджмент риска применения новых технологий. Менеджмент знаний в области инжиниринга. Общие положения, принципы и понятия. Менеджмент риска применения новых технологий. Стандартизация в социальной сфере. Показатели качества жизни. Руководство по социальной ответственности. Роль стандартизации в развитии экономики и повышении качества жизни.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**74**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8
Вид контроля: зачет	**-**	**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**55,62**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,47
Вид контроля: зачет	**-**	**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Гальванотехника и обработка поверхности» (Б1.В.03)

1. Цель дисциплины - получение системы знаний в области гальванотехники, научных основ и основных закономерностей осаждения металлов и сплавов, рассмотрение физико - химических основ и особенностей различных процессов осаждения металлов, сплавов, конверсионных покрытий.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);
- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

знать:

– общие закономерности электроосаждения металлов;
– разновидности конверсионных покрытий;
– возможные неполадки в работе электролитов, дефекты покрытий, их возможные причины, методы их предотвращения и устранения.

уметь:

– сравнивать рассеивающие и кроющие способности электролитов, применяемые аноды, особенности катодных и анодных процессов в каждом электролите;
– подобрать тип наносимых покрытий для данных конкретных целей;
– анализировать физико-химические и физико-механические свойства покрытий, их коррозионную стойкость и защитную способность.

владеть:

– методами равномерного распределения тока и металла (толщины) по поверхности покрываемых изделий;
– способами интенсификации процессов осаждения металлов и сплавов.

3. Краткое содержание дисциплины

Механизмы нуклеации, особенности электрокристаллизации. Морфология поверхности металла. Распределение потенциала в объеме электролита и распределение

тока по поверхности электрода. Первичное и вторичное распределение тока. Рассеивающая способность и катодная поляризация. Распределение тока по шероховатой поверхности. Электроосаждение сплавов. Условия сплавообразования. Типы структуры электролитически осажденных сплавов. Влияние различных факторов на состав сплавов. Различные механизмы наводороживания осадков.

Технология осаждения металлов и сплавов. Электрохимическое цинкование, области применения, свойства покрытий. Электролиты оловянирования. Свойства и области применения оловянных покрытий. Электролиты свинцевания. Электрохимическое меднение. Электрохимическое никелирование. Области применения, свойства покрытий. Электрохимическое серебрение. Электрохимическое золочение. Электрохимическое хромирование. Механизм процесса. Области применения. Сравнительные характеристики процессов. Экологические аспекты. Электроосаждение сплавов.

Технология нанесения химических металлических и конверсионных покрытий.

Хроматирование, области применения. Фосфатирование. Оксидирование алюминия и его сплавов. Оксидирование стали. Механизм процесса. Области применения. Сравнительная характеристика растворов.

Процессы нанесения наноразмерных покрытий на металлы и сплавы.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**51**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лаборатория	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**1,59**	**57**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,59	57
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**38,07**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Лаборатория	0,47	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**1,59**	**42,93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,59	42,93
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технологическое проектирование производств обработки поверхностей»
(Б1.В.04)

1. Цель дисциплины −получение студентами знаний в области состава и назначения основного и вспомогательного оборудования производств обработки поверхности и очистных сооружений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- быть готовым к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки (**ПК-7**)

− быть способным к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

- обладать способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**)

знать:

− основные схемы и принципы функционирования производств обработки поверхности;

− принципы функционирования процессов нейтрализации стоков;

− принципы подбора основного и вспомогательного оборудования в зависимости от условий эксплуатации технологических процессов;

уметь:

−составлять технологические схемы процессов обработки поверхности;

−выбирать основное и вспомогательное оборудования для каждой стадии технологического процесса обработки поверхности;

−разрабатывать технологические схемы нейтрализации стоков в зависимости от решений, принятых при компоновке основного производства обработки поверхности.

владеть:

− методами разработки технологических решений производств;

− программным обеспечением решения технологических и технико-экономических задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Основное и вспомогательное оборудование цехов защитных покрытий. Экологические аспекты работы цехов защитных покрытий.

Цехи нанесения защитных покрытий. Определение, структура, принципы функционирования. Линия – основная единица оборудования цеха. Внутренняя логика, возможные компоновочные решения.

Технологические схемы нанесения различных защитных покрытий. Влияние технологической схемы нанесения и типа покрытия на состав основного и вспомогательного оборудования.

Состав линии нанесения защитных покрытий (часть 1). Виды ванн, требования к ваннам, конструктивные элементы. Загрузочные устройства и приспособления (подвески, барабаны, колокола). Подъемно-транспортные устройства.

Выпрямительные агрегаты, основные виды, принципы работы, достоинства и недостатки. Системы фильтрации и перемешивания растворов и электролитов. Обеспечение температурного режима.

Вода в гальваническом производстве. Категорирование воды, водоподготовка.

Понятие уноса, расчет расхода промывной воды. Влияние схемы промывок на расход воды, оптимизация расхода.

Очистные сооружения. Значения ПДК. Существующие методы очистки сточных вод, взаимосвязь принятой схемы промывных операций и метода очистки воды.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		38
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**28,62**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,62
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Проектирование оборудования производств обработки поверхностей» (Б1.В.05)

1. Цель дисциплины −получение студентами знаний в области технологических и материальных расчетов основного и вспомогательного оборудования производств обработки поверхности и очистных сооружений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- обладать способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на

основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

- иметь способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

- обладать способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

знать:

− математический аппарат расчета производств обработки поверхности;

− данные, используемые для расчета материального баланса;

− требования нормативной документации, регламентирующей процесс разработки проектной документации.

уметь:

−составлять технические задания на разработку смежных разделов проекта;

−оформлять текстовую часть тома ИОС.ТХ.

владеть:

− навыками расчета количества ресурсов, необходимых для функционирования производства;

− навыками расчета материальных потоков производства.

3. Краткое содержание дисциплины.

Основы проектирования. Нормативное регулирование

Определение фондов рабочего времени. Определение производственной программы цеха.

Технологические расчеты. Определение состава оборудования в зависимости от технологического процесса. Расчет количества основного и вспомогательного оборудования. Обоснование выбора схемы промывных операций, выбор методов нейтрализации сточных вод.

Энергетические расчеты. Расчет количества ресурсов, необходимых для функционирования оборудования. Выдача технических заданий на смежные разделы

Материальные расчеты. Расчет количества сырья и материалов. Составление материального баланса производства.

Расчет численности персонала цеха.

Нормативные и законодательные акты, регулирующие выполнение проектных работ. Использование нормативных документов при проектировании инженерных сетей и коммуникаций.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**36**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**74**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8
Вид контроля: зачет	**-**	**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**55,62**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,47
Вид контроля: зачет	**-**	**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Разработка проекта производства обработки поверхностей» (Б1.В.06)

1. Цель дисциплины −закрепление студентами знаний в области технологических и материальных расчетов основного и вспомогательного оборудования производств обработки поверхности и очистных сооружений, оформления тома технологических решений (ИОС.ТХ).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;

- обладать способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

- иметь способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

- обладать способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

знать:

− последовательность разработки технологических решений и оформления проектной документации;

уметь:

- выполнять выбор типа основного и вспомогательного оборудования в зависимости от технологического процесса;

−составлять технические задания на разработку смежных разделов проекта;

−оформлять текстовую часть тома ИОС.ТХ;

владеть:

- навыками разработки проектной документации на реконструкцию или строительство объектов производства обработки поверхности в объеме тома технологических решений (ИОС.ТХ).

3. Краткое содержание дисциплины.

Самостоятельная разработка тома ИОС.ТХ на основании выданного Технического задания в соответствии с разделом 5.7. Постановления правительства РФ №87 и требованиями нормативной документации.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**
Лекции (Лек)		
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лабораторная работа (Лаб)		
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**74**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8
Вид контроля: зачет с оценкой	-	**зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)		
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38
Лабораторная работа (Лаб)		
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**55,62**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,47
Вид контроля: зачет с оценкой	-	**зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технологии лакокрасочных покрытий» (Б1.В.07)

1. Цель дисциплины - приобретение студентами теоретических знаний, практических умений в области создания защитно-декоративных свойств промышленных и бытовых объектов и оборудования путем нанесения лакокрасочных покрытий на базе инновационных лакокрасочных материалов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

- к разработке технических заданий на проектирование и изготовление

нестандартного оборудования (**ПК-8)**;

- формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

- проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**).

знать:

- состояние рынка лакокрасочных материалов в РФ и за рубежом;

- типы энергосберегающих лакокрасочных материалов и покрытий на основе различных пленкообразующих;

- технологические основы схем производства лакокрасочных материалов и создания лакокрасочных покрытий;

- перспективные тенденции развития лакокрасочных материалов и покрытий на их основе;

- основные методы моделирования с учетом макрокинетики реакторов и технологических аппаратов;

уметь:

- на основе полученных знаний в области разработок лакокрасочных материалов и покрытий создавать аппаратурно-технологические схемы их получения;

- выбирать наиболее экономически целесообразные методы создания лакокрасочных материалов и покрытий;

- разрабатывать перспективные направления научных исследований создания лакокрасочных материалов и покрытий на основе наноматериалов и нанотехнологий;

владеть:

- представлениями о мировых тенденциях в области создания лакокрасочных материалов и покрытий;

- особенностями применения различного оборудования для синтеза пленкообразующих, диспергирования и нанесения лакокрасочного покрытия.

3. Краткое содержание дисциплины

Рынок лакокрасочных материалов

Обзор рынка лакокрасочных материалов в РФ и за рубежом, тенденции его развития. Инновационные технологии создания лакокрасочных материалов (пэйнт-технологии) и примеры их реализации.

Пленкообразующее вещество как основа лакокрасочного материала

Классификация полимеров и реакций их синтеза. Аппаратурно-технологические схемы получения алкидных, акриловых и эпоксидных олигомеров. Влияния сырья на технико-экономические показатели синтеза. Расчет и моделирование реакторного оборудования.

Производство пигментированных лакокрасочных материалов

Технология получения наполненных лакокрасочных материалов. Аппаратурное оформления процессов диспергирования. Бисерные мельницы, их типы и фирмы-производители оборудования, обеспечение ресурсосбережения.

Основные подходы к выбору технологии окрашивания промышленных изделий

Коррозия металла. Лакокрасочные покрытия – основа противокоррозионной защиты. Факторы, влияющие на долговечность лакокрасочного покрытия и выбор технологии его получения. Стадии создания лакокрасочного покрытия.

Подготовка поверхности перед окрашиванием

Роль подготовки поверхности. Механические и химические методы подготовки поверхности. Абразивно-струйная очистка. Промышленные растворы химической подготовки поверхности. Методы и оборудование. Агрегаты химической подготовки поверхности.

Окрашивание изделий

Способы нанесения лакокрасочных материалов. Пневматическое и безвоздушное распыление. Окрасочные распылительные камеры. Фильтрация окрасочной пыли: водяная фильтрация и сухие фильтры.

Сушка лакокрасочных покрытий

Суть процесса сушки. Естественная и искусственная сушка. Способы искусственной сушки. Сушильные камеры.

Экологические проблемы окрасочных работ

Экологически полноценные технологии подготовки поверхности. Наноструктурированные конверсионные покрытия. Локальные очистные сооружения. Защита атмосферы при производстве окрасочных работ. Адсорбционный и окислительный методы очистки.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,47**	**17**
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**1,53**	**55**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		54,8
Вид контроля: зачет с оценкой	-	**зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,47**	**12,69**
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**1,53**	**41,31**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		41,16
Вид контроля: зачет с оценкой	-	**зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление интеллектуальной собственностью в проектировании» (Б1.В.08)

1. Цель дисциплины − формирование знаний и практических навыков в области организации научной и научно-технической деятельности в рыночных условиях.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

− быть готовым к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (**ОПК-5**);

- оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического

уровня проекта (**ПК-20**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

знать:

− методы и инструменты правовой охраны интеллектуальной собственности;

− методы технико-экономических исследований и нормативированного проектирования инновационных продуктов;

− специфику и особенности наукоемкой продукции в соответствующей отрасли;

− источники финансирования инвестиционных проектов и основные методы оценки эффективности инвестиций.

уметь:

− применять методы оценки эффективности производства и конкурентности техники,

− проводить технико-экономические исследования проектных решений,

− прогнозировать и планировать эффективность развития производства и конкурентность техники.

владеть:

− методами системного анализа и пространственно-временной оптимизации материальных, финансовых, и информационных потоков на всех стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции;

- навыками проведения сбора и анализа конкретных организационно-экономических данных на основе современных методов моделирования и принятия решений.

3. Краткое содержание дисциплины.

Цели и процедуры управления интеллектуальной собственностью в проектировании.

Основные понятия интеллектуальной деятельности

Основные определения интеллектуальной деятельности. Основные понятия научной и научно-технической деятельности.

Управление интеллектуальной собственностью в условиях рынка

Источники инновационных идей. Технологии целенаправленного поиска новшеств, способных стать инновациями. Факторы, оказывающие влияние на реализацию предпринимательских идей. Модель выбора стратегий управления

Управление интеллектуальной собственностью в научно-технической сфере

Источники патентной информации. Методы и средства поиска информации. Работа с электронными базами данных патентной информации. Основные понятия патентных исследований. Использование патентных исследований для определения стратегии коммерциализации прав на интеллектуальную собственность и выбора оптимальной формы ее охраны

Управление интеллектуальной собственностью в области высоких технологий.

Технико-экономический анализ наукоемкого производства: его цель, задачи и содержание. Методы технико-экономического анализа. Формы организации инновационной деятельности – матричные структуры, научно-технические подразделения, самостоятельные научно-технические организации, внутренние венчуры. Эффективные организационные механизмы – создание, поглощение, рыночная инновационная интеграция, выделение. Обеспечение конкурентности производства: определение интегральных показателей продукции. Оценка технико-экономического уровня и конкурентности продукции. Оценка эффективности развития производства. Сопоставление деятельности предприятий-конкурентов. Нормирование конкурентности. Основы нормативного проектирования.

Роль и место интеллектуальной собственности в стратегии бизнеса

Коммерциализация объектов интеллектуальной собственности. Чистая конечная

стоимость. Чистая современная стоимость. Интеллектуальная собственность как объект источника инноваций

Управление лицензионными операциями

Основные понятия, классификация лицензионных соглашений, виды лицензионных платежей, особенности покупки и продажи патентов и лицензий, переговоры по лицензионным соглашения, расчет цены лицензии

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,47**	**17**
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**1,53**	**55**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		54,8
Вид контроля: зачет с оценкой	-	**зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,47**	**12,69**
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**1,53**	**41,31**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		41,16
Вид контроля: зачет с оценкой	-	**зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Графические системы САПР» (Б1.В.09)

1. Цель дисциплины «Графические системы САПР» – углубление магистрами знаний в области проектирования и получение теоретических и практических знаний в области двумерного и трехмерного проектирования, в том числе с применением пакета программ AutoCAD.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- быть готовым к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;

- быть способен создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

- быть способен использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**);

- быть способен разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (**ПК-24**);

знать:

- интерфейс программы, типы рабочих пространств, способы построений,

координатные системы;

- основы построения двумерных моделей в программе AutoCAD;
- основы построения трехмерных моделей и тел в программе AutoCAD;
- возможности совместной работы в двумерном и трехмерном пространствах;

уметь:

- работать в двумерном пространстве пакета AutoCAD;
- работать в трехмерном пространстве пакета AutoCAD;
- знать основы визуализации трехмерных моделей;

владеть:

- методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакетов AutoCAD, для проектирования объектов химического производства.

3. Краткое содержание дисциплины.

Интерфейс программы. Пользовательские настройки. Основные форматы файлов. Резервное копирование. Средства управления экраном. Способы задания координат. Работа с командной строкой.

Знакомство с основными инструментами для черчения. Построение линий, полилиний и др. примитивов.

Преобразование геометрических элементов. Копирование, перемещение, удлинение и др. Работа со слоями. Блоки. Динамические блоки.

Работа с текстом, размерами, мультивыносками, таблицами. Создание и редактирование текстовых и размерных стилей, стилей таблиц и мультивыносок.

Пространство листа. Настройка параметров листов. Видовые экраны. Способы создания видовых экранов и работа с ними. Аннотативность.

Вывод чертежа на печать. Публикация в PDF.

Внешние ссылки. Подшивки. Параметрические зависимости.

Построение и преобразование примитивов. Поверхности. Преобразование поверхностей.

3d визуализация и освещение. Палитры текстур.

Библиотеки материалов. Загруженные библиотеки. Создание дополнительных библиотек материалов. Освещение. «Парящая камера».

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,89**	**68**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**40**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**

по учебному плану		
Контактная работа (КР):	**1,89**	**51,03**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	1,42	38,34
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**29,16**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	29,16
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Структурный анализ ресурсов проектирования химико-технологических систем» (Б1.В.10)

1. Цель дисциплины − получение студентами знаний в области моделирования организационно-управленческих, технико-экономических и технологических процессов предприятий на всех этапах жизненного цикла инновационных проектов, инновационных технологий и продуктов для анализа ресурсов проектирования химико-технологических систем.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

− быть готовым к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4**);

- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку **(ПК-6)**;

− быть способным к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

− быть способным оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− обладать способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**).

знать:

− основные модели описания структуры и принципов функционирования химико-технологических систем;

− принципы системного анализа и их применение в задачах организационно-технологического моделирования бизнес-процессов объектов химической технологии;

− алгоритмы статистического анализа, принципы принятия решений, методы интеллектуального анализа данных, проблемы представления и интерпретации результатов при моделировании процессов проектирования;

− особенности прикладных инженерно-технических задач в области химической технологии как задач организационно-экономического моделирования.

уметь:

− применять методы организационно-экономического моделирования при решении задач управления ресурсами проектирования химико-технологической системы;

− использовать современное алгоритмическое и программное обеспечение моделирования организационно-управленческих, технико-экономических и

технологических процессов;

− применять методы организационно-технологического моделирования инновационных проектов для выбора и оценки ресурсов проектирования объектов, связанных с химической технологией.

владеть:

− методикой моделирования бизнес-процессов;

− современными методами организационно-экономического моделирования процессов функционирования химико-технологических систем;

− алгоритмическим и программным обеспечением решения технологических, организационно-управленческих, технико-экономических задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Цели и процедуры структурного моделирования химико-технологических систем (ХТС). Деятельность организации и моделирование бизнес-процессов.

Структура химико-технологических систем (ХТС). Классификация задач анализа ХТС. Цели анализа ХТС. Химико-технологические процессы (ХТП). Принципы системного анализа. Структурный анализ. Моделирование ХТП и ХТС. Информационные ресурсы объектов химической технологии. Входные, выходные и оптимизирующие переменные. Модели ХТС как объекта управления.

Задача выбора и анализа ресурсов проектирования ХТС. Проектирование ХТС. Понятие бизнес-процесс. Информационный объект «проект». Критерии эффективности и ограничения. Ресурсы задачи и их моделирование. Исходные данные проектирования (нормативные документы).

Моделирование бизнес-процессов. Использование методики структурного анализа SADT при моделировании бизнес-процессов. Принципы адаптации моделей к предметной области бизнес-процесса. Контекстная и IDEF0-диаграммы Алгоритм построения модели бизнес-процесса для управления проектом ХТС.

Структурная модель бизнес-процесса проектирования ХТС. Моделирование бизнес-процесса проектирования. IDEF0-диаграмма процесса проектирования.

Информационное обеспечение при моделировании бизнес-процессов в области «проектирование ХТС». Информационные ресурсы и их классификация. Модели данных. Алгоритмическое и лингвистическое обеспечение задачи.

Разработка классификационных моделей проектных процедур. Принципы классификации информационного обеспечения технологических задач. Формы, таблицы и отчеты. Инфологическое моделирование. Организация запросов при поиске информации. Базы и банки данных. Место классификационных моделей в структурной модели проектирования (ресурсы и алгоритмы управления).

Разработка моделей принятия решений в области проектирования ХТС. Декларативные и процедурные знания. Математическое моделирование. Базы знаний. Модели представления знаний. Принципы включения моделей принятия решений в структурную модель управления проектом.

Разработка структурной модели прикладной задачи. Классификация прикладных задач в структурной модели проектирования ХТС. Определение информационных ресурсов. Построение IDEF0 – диаграммы как бизнес-модели прикладной задачи. Идентификация алгоритмов управления бизнес-процессом.

Формирование информационного и алгоритмического обеспечения прикладной задачи. Построение инфологической модели. Построение алгоритмической модели. Формирование блок-схемы и регламента решения прикладной задачи по результатам анализа модели бизнес-процесса.

Тестирование прикладной задачи. Подготовка исходных данных и информационных ресурсов прикладной задачи. Идентификация алгоритмического обеспечения прикладной задачи. Тестовое решение задачи. Представление результатов и

формирование отчетной документации.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**1,05**	**38**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8
Вид контроля:	-	**зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,22	5,94
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,44
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**1,05**	**27**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		26,85
Вид контроля:	-	**зачет с оценкой**

4.4.3 Блок 1. Дисциплины по выбору вариативной части

Аннотация рабочей программы дисциплины «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий» (Б1.В.ДВ.01.01)

1. Цель дисциплины − является формирование знаний и практических навыков в области организации процессов планирования и управления интеллектуальной собственностью на всех этапах жизненного цикла инновационных проектов, инновационных технологий и продуктов для анализа ресурсов проектирования химико-технологических систем.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;

- к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

- оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

- способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

- быть готовым к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);

−быть готовым к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**).

знать:

− методы и инструменты правовой охраны интеллектуальной собственности;

− методы технико-экономических исследований и нормативированного проектирования инновационных продуктов;

− специфику и особенности наукоемкой продукции в соответствующей отрасли;

− источники финансирования инвестиционных проектов и основные методы оценки эффективности инвестиций;

уметь:

− применять методы оценки эффективности производства и конкурентности техники,

− проводить технико-экономические исследования проектных решений,

− прогнозировать и планировать эффективность развития производства и конкурентность техники;

владеть:

− методами системного анализа и пространственно-временной оптимизации материальных, финансовых, и информационных потоков на всех стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции;

- навыками проведения сбора и анализа конкретных организационно-экономических данных на основе современных методов моделирования и принятия решений.

3. Краткое содержание дисциплины.

Цели и процедуры управления интеллектуальной собственностью в проектировании.

Научные основы инновационного менеджмента

Инноватика как научная составляющая инновационного менеджмента. Типологии нововведений. Характеристика инновационной деятельности. Виды инноваций и инновационной деятельности. Технологические пределы и разрывы в процессе развития технологии во времени, причины возникновения. Понятия инновационной стратегии, цель разработки инновационной стратегии. Основные стратегии перемещения технологий – стратегия последовательных инноваций и стратегия технологического рывка.

Функциональный анализ предпринимательской деятельности

Этапы развития предпринимательства, место инноваций в предпринимательском процессе. Роль предпринимательства в экономическом развитии. Историческая форма возникновения. Стратегические и функциональные ориентации процесса предпринимательской деятельности. Мотивационная последовательность процесса предпринимательской деятельности. Масштаб процесса предпринимательской деятельности. Функциональная структура процесса предпринимательской деятельности. Исследования процесса предпринимательской деятельности причины? возникновения с позиций функционального подхода. Условия эффективного функционирования свободного предпринимательства. Организационно-экономические факторы образования предпринимательской прибыли. Предпринимательство и научно-техническое развитие.

Научное обоснование инновационных решений в предпринимательской деятельности

Источники инновационных идей. Технологии целенаправленного поиска новшеств, способных стать инновациями. Факторы, оказывающие влияние на реализацию предпринимательских идей. Процесс развития условного артефакта. Особенности научно-технического развития современного мира и роль предпринимателя в этом процессе. Технологии целенаправленного поиска инновационных решений для концептуального обоснования новых предпринимательских решений.

Факторы генерации нововведений на химическом предприятии

Восприимчивость к новшествам как основной фактор способности компании создавать и коммерциализовывать нововведения. Факторы, определяющие возможность внедрения новшеств в предпринимательской структуре – (внешние и внутренние). Рынок интеллектуальной собственности, основные формы защиты интеллектуальной собственности, патентные исследования, основные формы передачи интеллектуальной собственности.

Организация инновационной деятельности

Технико-экономический анализ наукоемкого производства: его цель, задачи и содержание. Методы технико-экономического анализа. Формы организации инновационной деятельности – матричные структуры, научно-технические подразделения, самостоятельные научно-технические организации, внутренние венчуры. Эффективные организационные механизмы – создание, поглощение, рыночная инновационная интеграция, выделение. Обеспечение конкурентности производства: определение интегральных показателей продукции. Оценка технико-экономического уровня и конкурентности продукции. Оценка эффективности развития производства. Сопоставление деятельности предприятий-конкурентов. Нормирование конкурентности. Основы нормативного проектирования.

Формирование инновационных стратегий предприятий

Инновационные цели и задачи. – технологическое замещение, функциональное замещение. Детерминанты инновационного развития – научно-технический потенциал, научно-технический кадровый потенциал, опытно-экспериментальные мощности предприятия, наличие законченных НИОКР, патентов и лицензий. Стратегии групповых производственно-экономических систем. Типология стратегий – стратегия проведения НИОКР и стратегии внедрения и адаптации нововведений. Портфель инновационных стратегий. Экономические и стратегические аспекты управления НИОКР

Стратегии научно-технической деятельности – стратегия генерирования технологических разрывов, стратегия фундаментального дополнения, стратегия фундаментального внедрения, стратегия отчуждения новшеств, стратегия совместного внедрения, стратегия внутреннего завершения, стратегия малых контрактов, стратегия участия. Связь затрат на НИОКР и результатов экономической деятельности корпораций. Эволюция подходов к организации и управлению НИОКР.

Инвестиционный и инновационный анализ

Оценка эффективности инновационной деятельности. Определения и принципы оценки эффективности. Особенности оценки эффективности инвестиций и инноваций. Источники экономической эффективности инноваций. Статистические и динамические методы оценки эффективности инвестиций и инноваций. Этапы инновационного анализа. Понятие о дисконтировании, коэффициенты дисконтирования. Принципы оценки инвестиционных проектов.

Оценка инвестиций

Показатели оценки инвестиций. Чистая конечная стоимость. Чистая современная стоимость. Рентабельность инвестиций. Бухгалтерская норма прибыли. Внутренняя норма доходности. Формирование денежного потока инвестиционного проекта. Учет процентов за кредит. Денежные потоки для финансового обоснования возможностей реализации проекта.

Экономические функции венчурного капитала

Финансирование новых, растущих или борющихся за место на рынке предприятий и фирм (стартапов). Источники венчурного капитала. Государственное регулирование венчурного бизнеса. Различные формы рисков в процессе осуществления предпринимательских инновационных проектов. Риски ошибок на стадии научного обоснования проекта. Риски, связанные с продвижением нового вида продукции или услуг на рынок. Риски, возникающие в результате появления конкурирующих идей и разработок. Риски ошибок на стадии технической реализации проекта. Риски от изменения общей экономической ситуации. Риски, возникающие в результате ошибок менеджмента. Экологические риски. Прочие риски, в том числе плохо прогнозируемые.

Основные особенности рискового инвестирования

Венчурный механизм обеспечения инноваций и его роль в современной рыночной экономике. Организация процесса венчурного инвестирования, характерные отличия венчурного инвестирования от традиционных форм кредитования предпринимательских проектов.

Основные подходы к снижению инвестиционных рисков

Приоритеты венчурного инвестирования. Инвестиционное соглашение, его основные критерии. Снижение рисков в процессе выбора организационных форм осуществления венчурного инвестирования. Прямое инвестирование. Диверсификация средств инвестора между проектами. Совместное инвестирование предпринимательских проектов. Организация фонда венчурного капитала. Снижение рисков в процессе отбора предпринимательских проектов. Бизнес-план и его основные разделы. Источники венчурного капитала - государственное регулирование венчурного бизнеса – косвенные методу, прямые методы.

Важнейшие понятие и методы оценки рисковых инвестиций

Разработка инвестиционного соглашения. Холдинговый период. Методика расчета рентабельности рисковых капиталовложений. Разбор примеров расчета рентабельности рисковых капиталовложений. Методика расчета нормы прибыли. Разбор примеров расчета нормы прибыли.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**51**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**0,59**	**21**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,59	21
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**38,07**
Лекции (Лек)	0,47	12,69

Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**0,59**	**15,93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,59	15,93
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление проектами в химической технологии» (Б1.В.ДВ.01.02)

1. Цель дисциплины − получение студентами базовых теоретических и практических знаний в области организации и управления проектированием технологий, оборудования, процессов и производственных химико-технологических систем наукоемких производств; применения методов планирования высокотехнологичными научно-исследовательскими, опытно-конструкторскими и опытно-технологическими проектами при создании новых и реконструкции существующих химических производств и наукоемкой ресурсосберегающей продукции.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;

- к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

- оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

- способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

- быть готовым к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);

−быть готовым к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**).

знать:

– роль государства при формировании национальной инновационной системы научных исследований;

- роль НИОК(ОТ)Р при разработке ресурсосберегающих экологически безопасных химико-технологических систем;

– основные положения современной концепции управления высокотехнологичными программами и проектами, процедуры, основные шаги и алгоритмы управления проектами;

– организацию, формы и методы планирования и управления НИОК(ОТ)Р при разработке новых высокоэффективных технологий наукоемкой продукции;

– принципы системного анализа и их применение в задачах организационно-экономического моделирования на этапах формирования проекта;

- оборудование, процессы , производственные системы наукоемких производств;

– основные стадии архитектурно-строительного проектирования химических производств и технологического проектирования химических предприятий и процессов.

уметь:

– применить организационно-управленческие, технико-экономические и технологические решения на всех этапах жизненного цикла реализации проекта;

– обосновать выбор принципиальной ресурсосберегающей аппаратурно-технологической схемы химического производства;

– осуществить анализ бизнес-процессов инновационных технологий для оценки эффективности их реализации и принятия маркетинговых решений;

– использовать современное алгоритмическое и программное обеспечение для организации управления высокотехнологичными программами и проектами; применять методы автоматизации принятия решений в условиях высокой степени неопределенности и риска;

владеть:

- информационными системами управления инновационными проектами для объектов, связанных с химической технологией;

- основами технического проектирования, вопросами проектирования химических предприятий, отдельных цехов, технологических линий, химико-технологических систем и аппаратов химической технологии;

- алгоритмическим и программным обеспечением решения организационно-управленческих, технико-экономических и технологических задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Общие положения

Проектный подход как стандартный способ ведения бизнеса. Управление проектами как набор и средств достижения высокого качества, экономии средств, времени, ресурсов, снижения риска, повышения надежности при реализации высокотехнологичных программ, проектов или мероприятий.

Роль НИОКР(ОТ) в разработке ресурсосберегающих химико-технологических систем

Прогрессивные разработки в области технических наук, предлагаемых для внедрения в производство. Роль НИОКР (ОТР) в разработке химико-технологических систем. Менеджмент научных исследований и государственная политика в области ресурсосбережения и наукоемких технологий.

Организационные структуры управления

Определение понятия «проект». Концепция и базовые понятия управления проектами. Целесообразность перехода к проектному управлению. Жизненный цикл проекта. Разделение проекта по фазам. Участники проекта. Команда проекта. Структуризация проекта. Построение иерархической структуры проектных работ. Методы структуризации проекта. Окружение проекта.

Построение модели управления проектом

Критерии к системе принятия решений. Организация системы бизнес-планирования для принятия маркетинговых решений. Динамическое моделирование бизнес-процессов. Типология принятия и реализации маркетинговых решений. Управление ценообразованием в проекте. Разработка системы поддержки принятия решений.

Анализ эффективности инновационной деятельности

Механизм коммерциализации научно-технического эффекта новшества. Организация анализа эффективности. Финансовые результаты, экономическая эффективность проекта в целом и НИОКР в частности.

Особенности проектирования химического предприятия

Развитие Российской промышленности в 80-90-х годах прошлого века и в начале XXI века. Проектирование химических предприятий как самостоятельная отрасль

инженерного труда.

Особенности проектирования современного промышленного предприятия как процесса, рассчитанного на перспективу. Условия и целевые задачи проектирования предприятия. Типовые варианты проектирования промышленного предприятия.

Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию. Порядок разработки проектной документации.

Технологический процесс как основа промышленного проектирования

Этапы разработки технологической схемы. Система структурных единиц в химической технологии. Принципы выбора метода производства. Системный подход как обобщающий принцип создания безотходных производств. Эскизная технологическая схема. Основные стадии химико-технологического процесса. Расчет материальных и тепловых балансов по стадиям производства. Использование пакетов прикладных программ для расчет технологических и конструкционных характеристик.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**51**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**0,59**	**21**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,59	21
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**38,07**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**0,59**	**15,93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,59	15,93
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» (Б1.В.ДВ.02.01)

1. Цель дисциплины- получение дополнительных знаний в области процессов и аппаратов химической технологии, необходимых для данного направления подготовки. Программа включает изучение дополнительных базовых процессов химической технологии, которые не изучались студентами ранее, таких как «Выпаривание растворов», «Структура потоков в аппаратах и ее влияние на параметры работы аппаратуры», «Сушка в химической технологии», «Адсорбция», «Экстракция в системе жидкость-жидкость».

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);
- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);
- способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

знать:

- теоретические основы процессов массопереноса в системах с участием твердой фазы; методы расчета массообменных аппаратов;
- основные закономерности равновесия и кинетики массообменных процессов с участием твердой фазы; методы интенсификации работы массобменных аппаратов;
- закономерности процессов выпаривания растворов; тепловые и материальные балансы процесса; методы расчета одно- и многокорпусных выпарных установок;
- закономерности влияния структуры потоков в аппаратах на технологические процессы.
- основные уравнения равновесия при адсорбции и ионном обмене, динамику сорбции и ионного обмена; методы расчета адсорбционных и ионообменных аппаратов;
- методы описания равновесия и кинетика массопереноса в процессах в системе жидкость-жидкость;

уметь:

- определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы,
таких как сушка и адсорбция;
- определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы;
- уметь решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов;
- определять параметры процесса выпаривания;
- определять дифференциальные и интегральные функции распределения времени пребывания частиц в аппарате.

владеть:

- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения технологических процессов с участием твердой фазы;
- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения процессов выпаривания;
- методами определения реальной структуры потоков в аппаратах для определения параметров технологических процессов.

3. Краткое содержание дисциплины

Процессы и аппаратура выпаривания растворов. Процесс выпаривания растворов и области его применения. Выпаривание растворов в одноступенчатых аппаратах. Материальный баланс однокорпусного выпарного аппарата. Определение расхода тепла на проведение процесса выпаривания. Многокорпусное выпаривание.Распределение полезной разности температур по корпусам. Выпаривание под вакуумом и с тепловым насосом. Конструкции выпарных аппаратов.

Структура потоков в аппаратах. Цели и задачи изучения реальной структуры потоков. Характеристика структуры потоков по распределению времени их пребывания в проточных аппаратах.

Типовые физические модели структуры потоков: идеального вытеснения (МИВ), идеального смешения (МИС), диффузионная и ячеечная. Учёт структуры потоков при расчёте средней движущей силы и скорости тепло- и массообмена.

Процесс сушки и области его применения. Контактная и конвективная сушки. «Н-Х» диаграмма состояния влажного воздуха. Материальный и энергетический баланс конвективной сушилки. Варианты проведения процесса конвективной сушки. Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом. Конструкции конвективных и контактных сушилок.

Адсорбция в системе «жидкость –твердое» и «газ – твердое». Основные промышленные адсорбенты и их свойства. Равновесие при адсорбции. Материальный баланс процесса адсорбции. Кинетика адсорбции. Устройство

Теоретические основы экстракции в системе жидкость-жидкость. Методы расчета аппаратов жидкостной экстракции. Расчет процесса экстракции с помощью тройной диаграммы. Промышленная экстракционная аппаратура.

В целом задача изучения курса «Избранные главы процессов химических технологий» сводится к расширению знаний в области процессов и аппаратов химической технологии и к формированию у магистрантов инженерного мышления.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В академ. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**51**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,98	35
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,58	93
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В астрон. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**38,34**
Лекции (Лек)	0,44	11,88
Практические занятия (ПЗ)	0,98	26,46
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**69,66**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,58	69,66

Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» (Б1.В.ДВ.02.02)

1. Цель дисциплины - приобретение студентами знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите от коррозии оборудования химических производств.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);
- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);
- способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

знать:

- общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов в условиях химических производств;
- основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы в условиях химических производств, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия;
- методы защиты от коррозии;
- концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии.

уметь:

- оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов;
- выбрать конструкционный материал;
- разработать комплекс мероприятий по защите металлов от коррозии;
- обосновать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.

владеть:

- различными способами защиты материалов от коррозионного разрушения;
- данными о коррозионной характеристике металлов и сплавов;
- данными, позволяющими выбрать необходимое оборудование и коррозионностойкий материал для его изготовления.

3. Краткое содержание курса

Классификация и обзор методов защиты от коррозии и обоснование выбора метода защиты. Химическое сопротивление материалов.

Удаление агрессивных компонентов, понижение концентрации окислителей.

Ингибиторы коррозии. Определение, классификация, механизм действия (механизм

пассивации и ингибирования) и области применения ингибиторов коррозии. Неорганические ингибиторы коррозии. Органические ингибиторы коррозии, включая консистентные смазки и ингибиторы травления. Летучие (паро-фазные) ингибиторы. Оценка эффективности действия ингибиторов (защитный эффект).

Консервация металлически изделий. Средства и методы консервации.

Обработка водяных и паровых систем. Деаэрация. Обработка холодной и горячей воды. Подготовка воды для паровых котлов. Методы противокоррозионной обработки котловой воды.

Катодная защита от внешнего источника тока. Катодная защита с помощью анодного протектора. Анодная электрохимическая защита. Анодная защита от внешнего источника тока. Анодная защита с помощью катодного протектора.

Металлические покрытия. Классификация защитных покрытий. Методы получения. Определение защитной способности и коррозионной стойкости покрытий. Виды металлических покрытий. Цинковые покрытия. Кадмиевые покрытия. Никелевые покрытия. Медные покрытия. Оловянные покрытия. Хромированная сталь для консервной тары. Конверсионные покрытия. Хроматирование оцинкованных и кадмированных поверхностей. Оксидирование стали (воронение). Оксидирование алюминия. Фосфатирование. Неметаллические покрытия. Жаростойкие покрытия. Способы получения. Защитные и физико-механические свойства. Нанесение лакокрасочных покрытий. Нанесение покрытий из порошков, суспензий и жидких композиций. Лакокрасочные и полимерные покрытия. Нанесение покрытий из листов (плакирование, футеровка листовыми полимерными материалами). Композиционные материалы, используемые для противокоррозионной защиты.

Легирование для придания коррозионной стойкости.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В академ. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**52**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,98	35
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,58	93
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В астрон. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**38,34**
Лекции (Лек)	0,44	11,88
Практические занятия (ПЗ)	0,98	26,46
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**69,66**
Контролируемая самостоятельная работа		-

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,58	69,66
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Проектирование установок водоподготовки и очистки сточных вод»
(Б1.В.ДВ.03.01)

1. Цель дисциплины:

- формирование практических навыков в области ресурсосберегающего водопользования.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;
- способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);
- способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);
- способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

знать:

- классификацию вод и загрязнителей;
- теоретические основы методов очистки;
- аппаратурное оформление процессов очистки;
- основы замкнутого водопользования;
- принципы составления ТЭО.

уметь:

- применять полученные знания на практике при проектировании систем водоочистки;
- рационально подходить к выбору методов очистки воды;
- использовать основные показатели качества воды;
- разработать схему очитки сточных вод;
- разработать схему водоподготовки;
- рассчитать себестоимость 1л воды;
- давать сравнительную оценку схемам водоочистки по различным критериям.

владеть:

- информацией по основным методам очистки сточных вод промышленных предприятий;
- навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий;
- навыками использования справочной литературы и нормативно-правовой документации, регламентирующей качество воды (СанПин, ГОСТ);
- методами расчёта экономической эффективности применяемых методов водоочистки;
- методами контроля загрязняющих веществ;
- навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды;

3. Краткое содержание дисциплины.

Введение. Основные понятия. Основные свойства и классификация вод и загрязнителей.

Свойства и классификация вод. Обзор методов очистки и видов загрязнителей. Замкнутое водопользование. Методы анализа воды и применяемые приборы.

Методы очистки от взвешенных частиц и их аппаратурное оформление. Процеживание и отстаивание. Песколовки. Виды отстойников (горизонтальные отстойники, вертикальные отстойники, радиальные отстойники, пластинчатые отстойники) и осветлители. Удаление всплывающих примесей.

Фильтрация. Фильтрование через фильтрующие перегородки. Виды промышленных фильтров: фильтры с зернистым слоем, микрофильтры, магнитные фильтры.

Очистка под действием центробежных сил. Гидроциклоны, открытые и многоярусные. Центрифуги. Червячные отжимные аппараты.

Физико-химические методы очистки воды. Коагуляция и флокуляция.

Флотация. Адсорбция. Ионный обмен. Экстракция. Обратный осмос и ультрафильтрация. Десорбция, дегазация и дезодорация. Электрохимические методы.

Химические, биохимические и термические методы очистки воды.

Нейтрализация, в том числе смешиванием, добавлением реагентов, фильтрованием через нейтрализующие материалы., кислыми газами.

Окисление, а именно окисление хлором, кислородом воздуха, пиролюзитом, озонирование, и восстановление.

Удаление ионов тяжелых металлов. Очистка отсоединений ртути, цинка, меди, никеля , свинца, кадмия, кобальта, мышьяка, железа, марганца.

Биохимические методы. Состав вод для очистки биохимическим методом, состав активного ила и биопленки. Биохимический показатель. Принципы распада органических веществ и метаболизм. Кинетика ферментативных реакций. Кривая роста бактерий и влияние на скорость биохимического окисления. Очистка в природных условиях. Очистка в искусственных сооружениях. Анаэробные методы очистки. Обработка осадков. рекуперация активного ила.

Термические методы. Концентрирование сточных вод. Выделение веществ из концентратов. Термокислительные методы обезвреживания.

Экономические аспекты водоочистки. Методики расчета водоочистных схем и оборудования. Капитальные затраты. Эксплуатационные затраты. Штрафы за сброс неочищенных стоков. Стоимость 1 литра очищенной воды.

Технико-экономическое обоснование внедрения/модернизации очистных сооружений.

Бытовое водопользование. Особенности водооборота в городах, коттеджных поселках и частных домах. Бытовые водоочистные устройства.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В академ. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**51**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2,59**	**93**
Контролируемая самостоятельная работа		-

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,59	93
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В астрон. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**38,07**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,59**	**69,93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,59	69,93
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Коррозионный мониторинг оборудования» (Б1.В.ДВ.03.02)

1. Цель дисциплины – приобретение магистрами знаний о причинах возникновения коррозии, способах ее обнаружения, выявлении потенциально опасных условий эксплуатации оборудования, возможности определения и вычисления предполагаемого срока службы оборудования и трубопроводов, создании оптимальных условий для их эксплуатации, осуществлении перехода от действий по устранению к профилактическим мерам.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;
- способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);
- способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);
- способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

знать:

– причины возникновения коррозии;
– возможные способы ее обнаружения;
– классификацию методов коррозионного мониторинга;
– преимущества и недостатки методов коррозионного мониторинга, используемых в химической, нефте- и газодобывающей отрасли промышленности;
– конструкцию датчиков при коррозионном мониторинге;
– методы электрохимической защиты металлических сооружений и конструкций;

уметь:

– выбрать конструкцию датчика в зависимости от условий эксплуатации оборудования;

– обосновать выбор конкретного метода защиты оборудования;

владеть:

– методиками определения предполагаемого срока службы оборудования и трубопроводов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Коррозионный мониторинг реальных систем. Виды коррозионных разрушений. Понятие коррозионного мониторинга Роль коррозионного мониторинга. Цель коррозионного мониторинга. Элементы коррозионного мониторинга. Места осуществления коррозионного мониторинга. Организация коррозионного мониторинга при добыче нефти и газа, в промышленных производствах.

Конструкции датчиков коррозионного мониторинга. Что определяет выбор конструкции датчика. Конструкция встраиваемых в аппарат датчиков. Конструкция выступающих датчиков. Датчики специального назначения: при коррозионном растрескивании под напряжением, для углеводородной среды, для атмосферной коррозии, многоэлектродные сенсоры.

Методы коррозионного мониторинга. Классификация методов коррозионного мониторинга. Физические методы: гравиметрический и электрическое сопротивление. Электрохимические методы постоянного тока: количественная оценка изменения скорости коррозии с помощью метода поляризационного сопротивления, амперметр с нулевым сопротивлением, получение информации о коррозионном состоянии оборудования на основании анализа электрохимических шумов. Электрохимические методы переменного тока: измерение скорости коррозии с помощью метода спектроскопии электрохимического импеданса, анализ гармонических колебаний. Неразрушающие методы мониторинга: ультразвук, рентгенография и др.

Оценка ресурса оборудования. Традиционные методы коррозионных испытаний и оценки ресурса оборудования. Современные методы прогнозирования эксплуатационной надежности оборудования. Методы оценки коррозионной стойкости металлических материалов. Методы электрохимической защиты металлических сооружений и конструкций.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В академ. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**51**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2,59**	**93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,59	93
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**38,07**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,59**	**69,93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,59	69,93
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

4.5. Программы практик и научно-исследовательской работы (НИР) обучающихся

Аннотация рабочей программы учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Б2.В.01(У))

1. Цель практики – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики. Формирование у студентов начального представления об основных видах их будущей профессиональной деятельности: определении актуальности проекта, выявлении научно-технических проблем проекта, определения научно- исследовательских задач проекта, поиска информационных источников по теме проекта.

2 В результате прохождения учебной практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;

- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;

- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;

− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе

системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**).

Знать:

−порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;

−современные модели, методы, методики решения задач проектирования;

−функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований;

Уметь:

−осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий;

− использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

Владеть:

−способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований;

−средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.

3 Краткое содержание учебной практики

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы магистратуры с учётом темы выпускной квалификационной работы.

4 Объем учебной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**2,83**	**102**
Самостоятельная работа (СР):	**1,17**	**42**
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики		41,8
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	**2,83**	**76,41**
Самостоятельная работа (СР):	**1,17**	**31,59**
Контактная самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики		31,44
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая) (Б2.В.02(П))

1 Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики. Приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности. Приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки проектов, проведения научных исследований в организации; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя.

2 В результате прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая) обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**

− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;

− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);

− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**);

− способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (**ПК-24**).

знать:

– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной работы;

– принципы организации проведения экспериментов и испытаний;

– правила эксплуатации экспериментальных установок и аналитических приборов;

– основы проектирования, например, на примере производств обработки поверхности;

– методы анализа научной и практической значимости проводимых исследований, технико-экономической эффективности разработки;

уметь:

– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;

– выявить и обосновать актуальность проекта по предложенной тематике;

– выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;

– анализировать возникающие в производственно-технологической и проектной деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

*владеть**:***

– приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

3 Краткое содержание практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая)

Практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи научно-исследовательской практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности.

Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности на примере организации работы предприятия (проблемной лаборатории, научной группы).

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских и проектных работ кафедры.

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы магистратуры.

4 Объем практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**

Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики		107,8
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Контактная самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики		80,85
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы производственной практики: НИР
Б2.В.03 (Н)

1 Цель научно-исследовательской работы (НИР) – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств. Формирование у студентов научного мышления и подготовка их активной творческой деятельности по разработке и внедрению в практику инновационных технических решений; наработка данных по выбранной тематике исследования для оформления магистерской выпускной квалификационной работы.

2 В результате государственной итоговой аттестации обучающийся по программе магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;

- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;

- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;

- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку **(ПК-6)**;

− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;

− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);

− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

− готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**);

− способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (**ПК-24**).

знать:

- особенности научной деятельности в области химической технологии;
- методические основы организации научного исследования;
- основные способы интерпретации результатов научного исследования;

уметь:

- разрабатывать план и программу проведения научного исследования;
- подбирать адекватные методы эксперимента, анализа результатов и математико-статистической их обработки;
- интерпретировать и оформлять результаты научного исследования;

владеть:

- приемами эксплуатации экспериментальных установок, аналитических приборов и средств автоматизации;
- программным обеспечением экспериментальной работы, обработки и анализа результатов;
- опытом организации научно-исследовательской работы;
- приемами и методами представления результатов НИР.

3 Краткое содержание научно-исследовательской работы

Раздел 1. Введение – цели и задачи НИР. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Раздел 2. Выполнение индивидуального задания.

Выбор тематики магистерской диссертации, утверждение научного руководителя магистранта. Планирование научно-исследовательской работы, утверждение плана магистерской выпускной квалификационной работы. Ознакомление с публикациями по теме работы, составление литературного обзора. Выбор и разработка методик проведения экспериментов и аналитического обеспечения НИР. Модернизация и освоение оборудования для проведения исследования. Проведение экспериментов по плану исследования. Формирование аналитической информационной базы научного исследования. Разработка предложений и рекомендаций по проблемам исследования. Оформление результатов исследования.

Раздел 3. Подготовка и представление к защите научно-исследовательской работы (НИР)

Подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

4 Объем научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**38**	**1368**
Контактная работа (КР):	**26,45**	**952**
Контактная работа с преподавателем	26,4	952
Самостоятельная работа (СР):	**11,55**	**416**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	11,55	415,2
Контактная самостоятельная работа		0,8
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**7**	**252**
Контактная работа (КР):	**6,14**	**221**
Контактная работа с преподавателем	6,14	224
Самостоятельная работа (СР):	**0,86**	**31**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	0,86	30,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**4,25**	**153**
Контактная работа с преподавателем	4,25	153
Самостоятельная работа (СР):	**0,75**	**27**
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		26,8

Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**9**	**324**
Контактная работа (КР):	**8,03**	**289**
Контактная работа с преподавателем	8,03	289
Самостоятельная работа (СР):	**0,97**	**35**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	0,97	34,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**17**	**612**
Контактная работа (КР):	**8,03**	**289**
Контактная работа с преподавателем	8,03	289
Самостоятельная работа (СР):	**8,97**	**323**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	8,97	322,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**38**	**1026**
Контактная работа (КР):	**26,45**	**714,15**
Контактная работа с преподавателем	26,45	714,15
Самостоятельная работа (СР):	**11,55**	**311,85**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	11,55	311,7
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**7**	**189**
Контактная работа (КР):	**6,14**	**165,78**
Контактная работа с преподавателем	6,14	165,78
Самостоятельная работа (СР):	**0,86**	**23,22**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	0,86	23,07
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**4,25**	**114,75**
Контактная работа с преподавателем	4,25	114,75
Самостоятельная работа (СР):	**0,75**	**20,25**

Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		20,1
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**9**	**243**
Контактная работа (КР):	**8,03**	**216,81**
Контактная работа с преподавателем	8,03	216,81
Самостоятельная работа (СР):	**0,97**	**26,19**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		26,04
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**17**	**459**
Контактная работа (КР):	**8,03**	**216,81**
Контактная работа с преподавателем	8,03	216,81
Самостоятельная работа (СР):	**8,97**	**242,19**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	8,97	242,04
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы преддипломной практики Б2.В.04 (П)

1 Цель преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

2 В результате прохождения преддипломной практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;

- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;

- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;

− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;

− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);

− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

− готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**);

знать:

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения производственно-технологической и проектной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

уметь:

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;

– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

*владеть**:***

– способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

– способностью на практике использовать умения и навыки в организации производственно-технологических и проектных работ, например, на примере производств обработки поверхности;

– навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3 Краткое содержание преддипломной практики

Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Выполнение индивидуального задания. Изучение и установление критериев актуальности проекта. Формулирование целей и задач проекта, выявление научно-технических задач проекта.

Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета.

Подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

4 Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**324**
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики		323,8
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**243**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**243**
Контактная самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики		242,85
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

4.7. Государственная итоговая аттестация

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (Б3.Б.01)

1 Цель государственной итоговой аттестации – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**, по программе **Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств.**

2 В результате государственной итоговой аттестации обучающийся по программе магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

− способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (**ОК-1**);

− готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (**ОК-2);**

− готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого

потенциала (**ОК-3);**

− готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (**ОПК-1);**

− готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (**ОПК-2**);

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**

− готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности **(ОПК-5).**

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;

- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;

- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;

- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку **(ПК-6)**;

− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;

− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);

− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

− готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении

проектных работ (**ПК-23**);

− способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (**ПК-24**).

знать:

- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;

- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;

- приемы защиты интеллектуальной собственности;

уметь:

- разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований, например, на примере производств обработки поверхности;

- создавать теоретические модели технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;

- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;

владеть:

- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских, производственно-технологических и проектных работ, например, на примере производств обработки поверхности.

3 Краткое содержание ГИА

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к защите и процедуру защиты. Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР, включая подготовку к защите и процедуру защиты проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

4 Объем ГИА

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку Б3 «Государственная итоговая аттестация» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 академ. ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области… (из РП ГИА).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216
Вид контроля: защита ВКР		**защита ВКР**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**162**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**162**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	162
Вид контроля: защита ВКР		**защита ВКР**

4.8 Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины «Профессионально-ориентированный перевод» (ФТД.1)

1.Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2.В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала **(ОК-3)**;

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности **(ОПК-1)**;

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия **(ОПК-2)**;

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;

- основные приемы перевода;

языковую норму и основные функции языка как системы;

- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

уметь:

- применять основные приемы перевода;

- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;

- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;

- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;

- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;

- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;

- основной иноязычной терминологией специальности,

- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Перевод предложений с видовременными формами Indefinite, Continuous

1.1.Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения настоящего, будущего и прошедшего времени.

Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах.

1.2. Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме "Нефтехимия".

Модуль 2. Перевод предложений с использованием видовременных форм Perfect, PerfectContinuous.

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, PerfectContinuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы). Особенности употребления вспомогательных глаголов.

2.2. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.

Чтение и перевод текстов по теме "Наука и научные методы". Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Перевод придаточных предложений.

Придаточные подлежащие.

Придаточные сказуемые.

Придаточные определительные.

Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные.

2.4. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода.

Практика перевода на примерах текстов о *Химии, биотехнологии, Д.И. Менделееве, науке ихимической технологии.*

2.5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь.

2.6. Различные варианты перевода существительного в предложении.

2.7. Модальные глаголы и особенности их перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Наука завтрашнего дня".

2.8. Специальная терминология по теме "Лаборатория".

2.9. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме "Лаборатория, измерения в химии и биотехнологии".

Модуль 3. Особенности перевода предложений с использованием неличных форм глагола.

3.1. Неличные формы глагола.

Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий.

3.2. Инфинитивные обороты.

Оборот дополнение с инфинитивом. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии".

3.3. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Терминология по теме "Кибернетика в химической технологии".

3.4. Перевод причастных оборотов.

Абсолютный причастный Оборот и варианты перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Кибернетика химико-технологических процессов".

Общее количество модулей - 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**

Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8
Вид контроля:	**-**	**зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном.часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,37
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**28,62**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,47
Вид контроля:	**-**	**зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины
Социология и психология профессиональной деятельности»

1. Цель дисциплины направлена на формирование социально ответственной личности, способной осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, вырабатывать конструктивную стратегию действий, организовывать и руководить работой коллектива, в том числе в процессе межкультурного взаимодействия, рефлексировать свое поведение, выстраивать и реализовывать стратегию профессионального развития.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала **(ОК-3)**;

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия **(ОПК-2)**;

- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;

знать:

- сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;

- методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;

- конфликтологические аспекты управления в организации;

- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации;

уметь:

- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;

- анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;

- устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;

- вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач;

владеть:

- социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;

-теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;

- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;

- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3. Краткое содержание дисциплины:

МОДУЛЬ 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности.

1.1. **Современное общество в условиях глобализации и информатизации**. Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. Человек как субъект деятельности. Самодиагностика и самоанализ профессионального развития.

1.2. Общее понятие о личности

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Толерантное восприятие социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.

Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

1.4. Когнитивные процессы личности

Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

1.5. Функциональные состояния человека в труде.Стресс и его профилактика

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли. Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное

состояние. Психология стресса. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости.Методы управления функциональными состояниями.

1.6. Психология профессиональной деятельности

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.

Модуль 2. Человек как участник трудового процесса

2.1. Основные этапы развития субъекта труда

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Внутриличностный конфликт и способы его разрешения.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.). Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация.Общение как взаимодействие (интеракция). Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

2.5. Психология конфликта

Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда

Группа. Коллективы. Организации. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический

климат группы.

2.7.Психология управления

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зач. ед.	В ак.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8
Вид контроля:		**зачет**

Виды учебной работы	В зач. ед.	В астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**28,62**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,47
Вид контроля:		**зачет**

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Философские проблемы науки и техники»
(Б1.Б.01)

Направление подготовки: 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерские программы: Кибернетика химико-технологических процессов; Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса; Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование; Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:
д.филос.н., проф., зав.кафедрой философии Черемных Н.М.;
д.филос.н., профессором кафедры философии Алиевой К.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

« 10» __мая_____ 2019 г., протокол №_9_

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины …….. 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины …… 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы …… 5
4. Содержание дисциплины …… 5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий ……. 5
4.2. Содержание разделов дисциплины ……. 7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины . …… 8
6. Практические занятия ……..…… . . 9
7. Самостоятельная работа ……. 9
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины ..…… 10
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы ……. 10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 10
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен) ……. 15
8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов …… 17
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины …… 18
9.1. Рекомендуемая литература ……..18
9.2. Рекомендуемые источники научной информации ……. 18
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины …….. 18
10. Методические указания для обучающихся ……. 19
11. Методические указания для преподавателей ……. 20
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе …….. 21
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины ……23
14. Требования к оценке качества освоения программы ……. 24
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ……. 27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (магистерские программы: Кибернетика химико-технологических процессов; Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса; Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование; Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств), с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой философии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.01) и рассчитана на изучение на 1 году обучения.

Целью дисциплины «Философские проблемы науки и техники» является понимание актуальных философских и методологических проблем науки и техники.

Задачи дисциплины:

сформулировать представление о динамике и структуре современного состояния технического и химико-технологического знания;

освоить закономерности и тенденции становления междисциплинарного единства химических, технических, химико-технологических, естественнонаучных и гуманитарных наук;

овладеть основными логико-методологическими принципами и основами философско-методологического анализа технического и химико-технологического знания;

иметь представление о системе научных методов высоких технологий, химического измерения и инновационных подходов для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в технике и химической технологии.

Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Философские проблемы науки и техники» направлено на формирование и развитие следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).
- готовности действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины «Философские проблемы науки и техники» студент магистратуры должен:

знать:

- основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии техники и химической технологии;
- философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем;
- развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира;

уметь:

- применять в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах категории философии техники и химических технологий;
- анализировать приоритетные направления техники и химических технологий;
- понимать и использовать достижения научно-технического прогресса, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики;
- критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий;

владеть:

- основными понятиями философии техники и химической технологии;
- навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности;
- способами критического анализа техники и методами научного исследования;
- приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.

3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,94**	**34,4**
Лекции	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,6
Вид итогового контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Аудиторные занятия:	**0,94**	**25,5**
Лекции	0,47	12,25
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,25
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**28,5**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,2
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Разделы	Часы			
		Все-го	Лекции	Практ зан	Сам ра-бо-та
1	**Раздел 1. Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации.**	**22**	**6**	**6**	**10**
1.1	Введение. Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.	6	2	2	2
1.2	Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры	4	2	-	2
1.3	Формирование механистической картины мира. Научно-техническая революция. Научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий.	4	-	2	2
1.4	Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.	4	-	2	2
1.5	Этика и ответственность инженера-техника. Распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.	4	2	-	2
2	**Раздел 2. Техника и наука в их взаимоотношении**	**24**	**6**	**5**	**13**
2.1	Техника и наука. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели.	4	-	1	3
2.2	Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.).	4	2	-	2
2.3	Начало сциентификации техники. И интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.).	4	2	-	2
2.4	Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.).	4	-	2	2
2.5	Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов.	4	2	-	2
2.6	Возникновение инженерии. Технические науки и методология научно-технической деятельности.	4	-	2	2
3.	**Раздел 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.**	**26**	**5**	**6**	**15**
3.1	Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен).	6	2	-	4
3.2	Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр).	4	-	2	2

3.3	Исследование социальных функций и влияний техники. теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа).	4	2	-	2
3.4	Философия техники как философия человека - Х. Сколимовски. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона.	4	-	2	2
3.5	Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем.	4	-	2	2
3.6	Высокие технологии. Химическое измерение и инновационные подходы. НИОКР	4	1	-	3
	Итого	72			
	Экзамен	36			
	Всего	**108**	**17**	**17**	**38**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации

Техногенная цивилизация и цивилизационный подход и его концепции. Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.

Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность. Философия техники: предмет и проблемное поле.

Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры. Исторические социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники: формирование механистической картины мира, научно-техническая революция, научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после II Мировой Войны.

Раздел 2. Техника и наука в их взаимоотношении

Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.). Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.). Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.). Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов

Возникновение инженерии как профессии основные исторические этапы развития инженерной деятельности. Технические науки и методология научно-технической деятельности.

Раздел 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.

Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен). Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр). Исследование социальных функций и влияний техники; теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа). Х. Сколимовски: философия техники как философия человека. Философия техники и идеи

индивидуации Ж. Симондона. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.

Основные проблемы современной философии техники. Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем Этика и ответственность инженера-техника: распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.

Высокие технологии, химическое измерение и инновационные подходы для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в химии и химической технологии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Раз-дел 1	Раз-дел 2	Раз-дел 3
	Знать			
1.	- основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии техники и химической технологии	+	+	+
2	- философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем		+	+
3	- развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира	+	+	
	Уметь			
4	- применять в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах категории философии техники и химических технологий	+	+	+
5	- анализировать приоритетные направления техники и химических технологий	+	+	
6	- понимать и использовать достижения научно-технического прогресса, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики	+	+	+
7	- критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий	+	+	
	Владеть			
8	- основными понятиями философии техники и химической технологии	+	+	+
9	- навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности	+		+
10	- способами критического анализа техники и методами научного исследования,	+	+	+
11	- приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания	+		+
	Общекультурные компетенции (ОК)			
12	способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+	+

13	готовности действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);		+	+
14	готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);		+	+
	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)			
15	готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 17 акад. ч. во 2 семестре.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Введение. Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.	2
2	1.3	Формирование механистической картины мира. Научно-техническая революция. Научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий.	2
3	1.4	Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.	2
4	2.1	Техника и наука. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели.	1
5	2.4	Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.).	2
6	2.6	Возникновение инженерии. Технические науки и методология научно-технической деятельности.	2
7	3.2	Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр).	2
8	3.4	Философия техники как философия человека - Х. Сколимовски. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона.	2
9	3.5	Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Философские проблемы науки и техники» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 38 часов во 2 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

• формирование логического мышления, навыков научной работы, ведения научных дискуссий;

• развитие навыков работы с разноплановыми текстами;

• осуществление эффективного поиска информации и критического анализа источников;

• формирование умений аргументированно отстаивать собственные позиции по различным проблемам философии.

Самостоятельная работа сводится главным образом к работе с источниками, подготовке к контрольным работам (тестам) и написанию рефератов.

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.

Для организации самостоятельной работы студентов предусмотрена ауд. 431 (кабинет гуманитарных знаний), оборудованная 2 компьютерами.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферат выполняется в случае недобора баллов за контрольные работы (тестовые задания). Максимальная оценка за реферат 10 баллов.

1. Графический анализ систематизации технических и химико-технологических наук: объективная логика развития современного научного химико-технологического знания.
2. Сравнительно-сопоставительный анализ идеалов, норм и критериев технического и научно-технологического знания в соответствии с современной периодизацией развития науки и техники.
3. Графический анализ современной систематизации технического и химико-технологического знания.
4. Сравнительно-сопоставительный анализ концепций философии техники (графически, заполнить таблицу).
5. Направление современной философии техники. Основные идеи. Объекты исследования. Основоположники и другие персоны
6. Сопоставительно-сравнительный анализ: современный редукционизм и его границы - проведение интерактивного занятия – ролевой игры: «Суд над смарт- и айфонами».
7. Анализ становления основных категорий сложности: смесь, множество, связанность, связность, связь, соединение, система, открытая система, валентность, структура, машина, агрегат, устройство.
12. Выявить интерпретации, репрезентации и конвенции в технической реальности, обосновать их необходимость и эволюции техники.
13. Сопоставительно-сравнительный анализ природы субъекта научного познания: наблюдатель → естествоиспытатель → исследователь → экспериментатор. Показать специфику их рейтинга в рефлексии техногенной цивилизации.
14. Составьте глоссарий синергетических понятий (около 20 наименований). Выделить основные 5, раскрыть их смысл и назначение

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы в виде тестов (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 20 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 60 баллов.

Раздел 1. Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации.

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

1.1. В своей систематизации знания Аристотель определяет техническое знание или технэ (греч. τέχνη – умение, навык, искусство) как:
А) метод диалектического противоречия: эпистемы–доксы
Б) существование знания, основанного на вере (греч. πίστις – вера, pistis, пистис)
В) как ремесленное мастерство и высокое искусство
Г) характеризует как активную действенность субъекта познания

1.2. Выделите правильное взаимодействие научного знания и технического знания и развития взаимоотношений науки и техники:
А) техническое знание – прикладное, но неразрывно связанное с научным;
Б) научное знание ориентировано на развитие технического;
В) техническое и научное – автономные, но скоординированные знания;

1.3. По степени участия в промышленно-производственном процессе технических средств и человека выделяют следующие этапы эволюции технического знания
А) эмпирический
Б) абстрактно-познавательный
В) системно-модернистский
Г) логико-метологический

1.4. Когда социальная, политическая и мировоззренческая роль техники стала определяться ее становлением как среды обитания человека или технической реальностью
А) в начале XX века
Б) в начале XXI века
В) в начале XIX века
Г) в начале XVIII века

1.5. Какая тенденция философского осмысления техники основывается на идеализации техники как определяющем факторе социального прогресса
А) технический оптимизм
Б) технический пессимизм
В) управления – тейлоризм
Г) технократизм

1.6. Какая философская концепция техники отрицает ее детерминирующую роль и рассматривает как основную причину деградации и обесчеловечивания мира

А) технический оптимизм
Б) технический пессимизм
В) управления – тейлоризм
Г) технократизм

1.7. Основу какой теории составили первые концептуальные подходы в определении техники
А) теории управления (тейлоризм)
Б) теории мегамашины
В) трудовой теории происхождения человека
Г) теории отчуждения

1.8. Какое мировоззренческое положение в концепции индустриального общества О. Тоффлера обосновывает «вторую социотехническую революцию»
А) техническое мировоззрение становится господствующим и определяющим бытие современного человека
Б) человеческий капитал является основой динамики развития техногенной цивилизации
В) общественное сознание строго предопределено общественным бытием
Г) человек есть общественное животное

1.9. Какое мировоззренческое положение в концепции индустриального общества О. Тоффлера обосновывает «вторую социотехническую революцию»
А) техническое мировоззрение становится господствующим и определяющим бытие современного человека
Б) человеческий капитал является основой динамики развития техногенной цивилизации
В) общественное сознание строго предопределено общественным бытием
Г) человек есть общественное животное

1.10. Кому принадлежит высказывание: «Мы превратили машину в бога и, служа машине, стали подобны богу»:
А) Н.А. Бердяев
Б) Э. Фромм
В) О. Тоффлер
Г) Л. Мэмфорд

Раздел 2. Техника и наука в их взаимоотношении

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

2.1. Перечислите три периода становления технического знания в соответствии с концепцией американского философа Х. Сколимовски, отождествляющего философию техники с философией человека, что позволяет отличать научный прогресс от технического:
А) донаучный (до второй половины XVIII века), при этом техническое знание является не системным и эмпирическим;
Б) происходит зарождение технического знания (со второй половины XVIII века до 1870-х годов), при этом используется естественные научные знания и рождаются первые технические науки;

В) классический (до середины XIX века) формируются технические теории. Следует заметить, что начинается сциентификация техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.);
Г) современный (с середины XX века) интеграция технических наук с естественными, гуманитарными науками и обособление технических наук от них, а далее систематические взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (еще со второй половины XIX – XXI в.).

2.2. В чьей философской рефлексии присутствует понимание сущности и проявления технологии, впервые определенное как процессуальность деятельности человека:
А) русского инженера К. Энгельмейера
Б) французского социолога А. Эспинаса
В) ученого-экономиста И. Бекмана
Г) немецкого химика-философа Э. Чиммера

2.3. В чьей философской рефлексии присутствует понимание техники как результат творческой воли и инструмент освобождения от природной зависимости
А) русского инженера К. Энгельмейера
Б) французского социолога А. Эспинаса
В) ученого-экономиста И. Бекмана
Г) немецкого химика-философа Э. Чиммера

2.4. В чьей философской рефлексии присутствует понимание техники как инструмента продолжения человеком божьего творчества
А) немецкого философа-неотомиста Ф. Дессауэра
Б) австрийского философа и психолога Ф. Брентано
В) ученого-экономиста И. Бекмана
Г) немецкого химика-философа Э. Чиммера

2.5. В какой философской концепции присутствует понимание трансцендентной сущности техники
А) немецкого философа-неотомиста Ф. Дессауэра
Б) австрийского философа и психолога Ф. Брентано
В) ученого-экономиста И. Бекмана
Г) немецкого химика-философа Э. Чиммера

2.6. Кто в 1934 году разработал технофилософскую концепцию: учение о «мегамашине».
А) русский инженер К. Энгельмейер
Б) американский философ и социолог Л. Мэмфорд
В) ученый-экономист И. Бекман
Г) немецкий химик-философ Э. Чиммер

2.7. Кто выдвинул идею «интеллектуального империализма», жертвами которого стали гуманизм и социальная справедливость
А) русский инженер К. Энгельмейер
Б) американский философ и социолог Л. Мэмфорд
В) ученый-экономист И. Бекман
Г) немецкий химик-философ Э. Чиммер

2.8. Какой философ отрицал труд как главный фактор человеческого развития, уравнивая его с вспомогательным инструментарием
А) испанский философ и социолог Х. Ортега-и-Гассет
Б) американский философ и социолог Л. Мэмфорд
В) ученый-экономист И. Бекман
Г) немецкий химик-философ Э. Чиммер

2.9. В какой философии техники присутствует понимание, что развитие технического знания привело к деградации современного человека и снижения творческой устремленности к созиданию нового
А) испанского философа и социолога Х. Ортеги-и-Гассета
Б) американского философа и социолога Л. Мэмфорда
В) ученого-экономиста И. Бекмана
Г) немецкого химика-философа Э. Чиммера

2.10. Кто разработал общую феноменологию машины и теорию индивидуации в 1958 году в книге «О способе существования технических объектов».
А) испанский философ и социолог Х. Ортега-и-Гассет
Б) американский философ и социолог Л. Мэмфорд
В) французский философ Ж. Симондон
Г) немецкий экзистенциалист М. Хайдеггер

Раздел 3. **Основные методологические подходы к пониманию сущности техники**

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

3.1. Эпистемологическую проблематику: техническое знание выступает есть мощный инструментарий господства человека над природой поднимают в XX веке западные философы:
А) израильский ученый Дж. Агасси, аргентинский физик М. Бунге, немецкий философ Ф. Рапп
Б) израильский ученый Дж. Агасси, аргентинский физик М. Бунге, немецкий философ Ф. Энгельс
В) израильский ученый Дж. Агасси, аргентинский физик М. Бунге, американский философ Х. Сколимовски
Г) израильский ученый Дж. Агасси, американский философ Х. Сколимовски, немецкий философ Ф. Рапп

3.2. Популяционные законы эволюционно-эпистемологической динамики научного знания перенес на природу технического знания и закономерности его роста:
А) американский философ С. Тулмин
Б) русский философ техники П.К. Энгельмейер
В) немецкий философ Э. Капп
Д) немецкий философ Ф. Бон

3.3. Кто является представителем технического оптимизма, который в 1877 году предложил первую концепцию философии техники – «органицизм»
А) американский философ С. Тулмин
Б) русский философ техники П.К. Энгельмейер
В) немецкий философ Э. Капп

Д) немецкий философ Ф. Бон

3.4. Кто является представителем эвдемонической концепция техники, согласно которой основное ее предназначение заключается в достижении добра, счастья и блага
А) американский философ С. Тулмин
Б) русский философ техники П.К. Энгельмейер
В) немецкий философ Э. Капп
Д) немецкий философ Ф. Бон

3.5. Кто является представителем инструментальной концепции техники и «русского оптимизма» в области философии техники
А) американский философ С. Тулмин
Б) инженер-философ техники П.К. Энгельмейер
В) немецкий философ Э. Капп
Д) немецкий философ Ф. Бон

3.6. В чьей философской рефлексии присутствует понимание социальной сущности техники и положение, что техника представляет единственный инструмент социального прогресса
А) русского инженера К. Энгельмейера
Б) французского социолога А. Эспинаса
В) ученого-экономиста И. Бекмана
Г) немецкого химика-философа

3.7. В чьей философской рефлексии присутствует понимание праксиологического происхождения техники вследствие сознательного волевого коллективного действия
А) русского инженера К. Энгельмейера
Б) французского социолога А. Эспинаса
В) ученого-экономиста И. Бекмана
Г) немецкого химика-философа Э. Чиммера

3.8. Концепция научно-исследовательских программ принадлежит
А) К. Попперу
Б) И. Лакатосу
В) Т. Куну
Г) П. Фейерабенду

3.9. Э. Капп рассматривал машину как
А) проекцию органов человека на природный материал
Б) отражение человеком идей творца
В) универсальную ценность мирового масштаба

3.10. Техника – это…
А) совокупность технических устройств
Б) совокупность технических знаний
В) совокупность технических знаний, технических устройств, а также деятельность по их созданию

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр - Экзамен)

1. Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации.
2. Техногенная цивилизация и цивилизационный подход: его концепции.
3. Философия техники, ее предмет и проблемное поле.
4. Философия техники в современном обществе, ее функции.
5. Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность.
6. Три аспекта техники: инженерный.
7. Три аспекта техники: антропологический.
8. Три аспекта техники: социальный.
9. Техника как специфическая форма культуры.
10. Исторические и социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники.
11. Формирование технической картины мира.
12. Научно-техническая революция.
13. Научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после Второй Мировой Войны.
14. Техника и наука в их взаимоотношении.
15. Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека.
16. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники.
17. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.).
18. Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.).
19. Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.).
20. Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов.
21. Возникновение инженерии как профессии, основные исторические этапы развития инженерной деятельности.
22. Технические науки и методология научно-технической деятельности.
23. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.
24. Основные философские концепции техники.
25. П.К. Энгельмейер и «русский оптимизм» индустриального мира XX века.
26. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен).
27. Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет).
28. Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр).
29. Исследование социальных функций и влияний техники.
30. Nеория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа).
31. Х. Сколимовски: философия техники как философия человека.
32. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона.
33. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.
34. Основные проблемы современной философии техники.
35. Социология и методология проектирования и инженерной деятельности.
36. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании.
37. Кибернетика и моделирование технических систем

38. Этика и ответственность инженера-техника: распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб.
39. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.
40. Высокие технологии.
41. Человеческий фактор, человеческие ресурсы, человеческий капитал.
42. Концепция «русского оптимизма» в области философии техники XXI века.

8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине «Философские проблемы науки и техники» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Алейник Р.М., Клишина С.А. История и философия науки. Курс лекций. Учебное пособие. М.: РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2019. 152 с.
2. Алиева К.М. История и основы методология химии. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 196 с.
3. Черемных Н.М., Клишина С.А. История и философия химии: Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. 128 с.
4. Борисов, С. В. Основы философии: учебное пособие / С. В. Борисов. — 2-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2016. — 424 с. — ISBN 978-5-9765-0925-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/84181. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б. Дополнительная литература

1. Канке В. А. История и философия химии: учеб. пособие: М.: НИЯУ МИФИ, 2011. – 232 с.
2. Миронов В.В. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук. – М.: Гардарики, 2006. – 639 с.
3. Черемных Н.М. Философские проблемы современной химии // Философия естественных наук. Учебное пособие для вузов. Гл. 5. – М., 2006. – С. 167- 212.
4. Алиева К.М., Тишин А.И., Иманакунов Б.И. Философия, химия, синергетика: к исследованию проблемы сложности / ИФиА НАН КР; КНУ им. Ж. Баласагына. – Б.: Илим, 2002. – 100 с.
5. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. – М., 1996. – 400 с.
6. Степин В.С. Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

Список Интернет-ресурсов:

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

Электронная библиотека «Гумер» — философия
http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php.

Визуальный словарь, раздел «Философия»
http://vslovar.ru/fil
Для каждого слова строится его понятийное окружение, позволяющее как с первого взгляда понять смысл этого слова через определяющие термины, так и быстро перейти на определяющее слово, смысл которого требуется узнать.
Все о философии
http://www.filosofa.net
Сайт, посвященный философии, в разделах которого можно найти огромное количество нужной и интересной информации. Такие разделы, как история философии, философия стран, философия религии, философия истории, политическая философия помогут в подготовке к самым разным работам по философии.
Институт философии РАН —
http://iph.ras.ru/elib.htm
Электронная библиотека Института философии РАН, в которую вошли: 1. Издания ИФ РАН (полнотекстовые монографии и сборники, периодические издания, статьи) 2. Русская философия. 3. Новая философская энциклопедия (Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т.)
Национальная философская энциклопедия
http://terme.ru
Ресурс включает в себя нескольких десятков энциклопедий, глоссариев, справочников и словарей. По ним можно осуществлять поиск интересующего понятия, термина, темы и т.д. Проект включает в себя 75 словарей, в которых можно найти более 35000 определений. Включает в себя такие разделы как: «Философские словари и энциклопедии»; «Термины по истории философии»; «Культурологические словари» и др.
Философия: студенту, аспиранту, философу
http://philosoff.ru
На страницах сайта публикуются статьи и лекции по истории и современному развитию философской науки. На страницах сайта вы найдете информацию библиотечного характера, статьи и лекции по философии, а также подборки ответов на экзаменационные вопросы для технических и гуманитарных ВУЗов, материалы для подготовки к вступительным экзаменам в аспирантуру и вопросы кандидатского минимума по философии, концептуальные подборки статей о современной и классической философии.
Философский портал
http://philosophy.ru
На портале представлено множество материалов по философии: полнотекстовые источники по онтологии и теории познания; философии языка, философии сознания, философии науки, социальной и политической философии, философии религии и др. Кроме текстов на портале можно найти сетевые энциклопедии, справочники, словари, госстандарты, журналы и многое другое.
Научные журналы:
«Вопросы философии» ISSN 0042-8744
«Философские науки» ISSN 0235-1188
«Философские исследования» ISSN 0869-6IIX

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

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

- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 40 при средней численности студентов в группе – 20).

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

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 15.04.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения:10.04.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.05.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 23.04.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.04.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 13.04.2019).

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

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение 3-х контрольных работ в виде тестовых заданий (по 20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов. Реферат выполняется дополнительно в случае набора в семестре менее 30 баллов. Максимальная оценка за реферат 10 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

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

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, 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.

Цель рейтинговой системы оценки знаний заключается в комплексной аттестации уровня усвоения дисциплины, качества учебной деятельности, компетентности и знания на основе регламентации семестровых контрольных мероприятий по учебной дисциплине, структурирования и активизации самостоятельной работы, повышения объективности оценки успеваемости обучающегося.

В начале семестра преподаватель должен ознакомить студентов с рабочей программой дисциплины; с предлагаемыми видами учебной деятельности по данной образовательной технологии и критериями рейтинга текущей, промежуточной, итоговой аттестации.

В течение семестра преподаватель обязан проводить своевременную аттестацию, учет и регламентацию рейтинговых баллов, информировать и определять лидирующих.

Объем реферата – 8-10 страницы компьютерного текста: кегль 14, шрифт – Times New Roman, полуторный интервал, титульный лист прилагается. Реферат выполняется дополнительно (по согласованию с преподавателем) в случае недобора баллов. Максимальная оценка за реферат – 10 баллов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

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

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

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП
3	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» января 2019 г.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

		Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
4	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний.
5	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

учебники и учебные пособия по основным разделам курса;

учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде;

электронные презентации к разделам лекционных курсов.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	1	бессрочная
2	Microsoft Office Standard 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	1	бессрочная
3	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	2	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. **Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации**	**Знает:** - основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии техники и химической технологии; - философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем; - развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира; **Умеет:**	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за экзамен

	- применять в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах категории философии техники и химических технологий; - анализировать приоритетные направления техники и химических технологий; - понимать и использовать достижения научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики; - критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий; **Владеет:** - основными понятиями философии техники и химической технологии; - навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности; - способами критического анализа техники и ее инновационных методов научного исследования; - приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.	
Раздел 2. **Техника и наука в их взаимоотношении**	**Знает:** - философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем; - развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира; **Умеет:** - применять в научно-исследовательских и опытно-	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за экзамен

	конструкторских работах категории философии техники и химических технологий; - анализировать приоритетные направления техники и химических технологий; - понимать и использовать достижение научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики; - критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий; **Владеет**: - основными понятиями философии техники и химической технологии; - навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности; - способами критического анализа техники и ее инновационных методов научного исследования, - приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.	
Раздел 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.	**Знает:** - основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии техники и химической технологии; - философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем; - развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира; **Умеет:**	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за экзамен Оценка за реферат 10 баллов в случае недобора баллов

	- применять в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах категории философии техники и химических технологий; - анализировать приоритетные направления техники и химических технологий; - понимать и использовать достижение научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики; - критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий; **Владеет:** - основными понятиями философии техники и химической технологии; - навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности; - способами критического анализа техники и ее инновационных методов научного исследования; - приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.	

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

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

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

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом

университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Философские проблемы науки и техники»

Направление подготовки 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Магистерские программы: Кибернетика химико-технологических процессов; Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса; Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование; Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств

Форма обучения – очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения дополнения/изменения
	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г
	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 8 от «26» февраля 2020 г.
		Протокол заседания Ученого совета №___от « »_____20__
		Протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__

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

«Утверждаю»
Ректор РХТУ имени Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Деловой иностранный язык»
(Б1.Б.02)
Направление подготовки 18.04.02. Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго - и ресурсосберегающих химических производств»
Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «23» мая 2019 г. протокол № 15.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические и лабораторные занятия	12
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
6.2.	Лабораторные занятия	13
7.	Самостоятельная работа	13
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	14
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	14
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (*1 семестр-зачет, 2 семестр - экзамен)*	26
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена (1семестр).	26
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	28
9.1.	Рекомендуемая литература	28
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	29
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	30
10.	Методические указания для обучающихся	33
11.	Методические указания для преподавателей	35
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	37
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	40
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	40
13.2.	Учебно-наглядные пособия	40
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно - программные и аудиовизуальные средства	40
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	41
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	41
14.	Требования к оценке качества освоения программы	45
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	47

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***18.04.02 Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***иностранных языков*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2-х семестров.

Дисциплина «***Деловой иностранный язык***» относится к базовой части блока 1 дисциплин учебного плана (**Б1.Б.02**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Иностранный язык».

Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык как в профессиональной деятельности в сфере делового общения, так и для целей самообразования.

З**адача дисциплины** – формирования навыков профессионально-ориентированного и делового общения на иностранном языке в виде письменной и устной речи путем создания у магистров пассивного и активного запаса лексики, в том числе деловой, общенаучной и специальной терминологии, необходимой для работы над типовыми текстами, ознакомления с грамматическими структурами, типичными для стиля деловой речи.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «***Деловой иностранный язык***» при подготовке магистров по направлению подготовки ***18.04.02 Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*** направлено на приобретение следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

Знать:

– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;

– русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи;

– основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;

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

– приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

Уметь:

– вести деловую переписку на изучаемом языке;

– работать с оригинальной литературой по специальности;

– работать со словарем;

– вести речевую деятельность применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

– иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;

– формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;

– основной иноязычной терминологией специальности;

– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц – 180 часов. Итоговой формой контроля является экзамен во 2-м семестре.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**2**	**72**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,89**	**68.6**	**0,94**	**34.2**	**0,94**	**34.4**
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,89	68	0,94	34	0,94	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**2,11**	**75,8**	**1,05**	**37.8**	**1,05**	**38**
Контактная самостоятельная работа	2.11		1.05		1.05	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75.8		37.8		38
Виды контроля:					**1**	**35.6**
Вид контроля (зач / зач с оц.)	-	-	-	-	-	-
Экзамен			**-**	**-**		35,6

Контактная работа – промежуточная аттестация	-	0.6	-	0.2	-	0,4
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр.ч.	**ЗЕ**	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**135**	**2**	**54**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,89**	**51.45**	**0,94**	**25,65**	**0,94**	**25,8**
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,89	51	0,94	25,5	0,94	25,5
Лабораторные работы (ЛР)		-		-		
Самостоятельная работа	**2,11**	**56,85**	**1,05**	**28,35**	**1,05**	**28,5**
Контактная самостоятельная работа	2.11		1.05		1.05	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,85		28,35		28.5
Виды контроля:						
Вид контроля (зач / зач с оц.)	-	-	-	-		
Экзамен	**1**	**26.7**	**-**	**-**	1	26,7
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	0.45	-	0.15	-	0,3
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	**Раздел дисциплины**		Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1.	**Раздел 1. Грамматические аспекты делового общения на иностранном языке.**	**36**	**-**	**17**	**-**	**19**
1.1	Грамматические трудности	*9*	-	*3*	-	*6*

	изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге. (в письменной и устной речи в сфере делового общения.)					
1.2	Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.	*9*	-	*4*	-	*5*
1.3	Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.	*9*	-	*4*	-	*5*
1.4	Практика устной речи по теме «Речевой этикет делового общения» (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).	*9*	-	*6*	-	*3*
2.	**Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.**	**36**	**-**	**17**	**-**	**19**
2.1	Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.	*9*	-	*3*	-	*6*
2.2	Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.	*9*	-	*4*	-	*5*
2.3	Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).	*9*	-	*4*	-	*5*

2.4	Изучающее чтение текстов в сфере делового общения. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.	*9*	-	*6*	-	*3*
		72	-	*36*	-	*36*
3.	**Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения**	**72**	**-**	**34**	**-**	**38**
3.1	Практика устной речи по темам: «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.	*17*	-	*6*	-	*11*
3.2	Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.	*17*	-	*8*	-	*9*
3.3	Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу». Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой в процессе делового общения.	*19*	-	*10*	-	*9*
3.4	Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».	*19*	-	*10*	-	*9*
		144	-	*68*	-	*76*
	Экзамен	*36*	-	-	-	-
	ИТОГО	**180**	**-**	-	-	-

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Грамматические аспекты делового общения на иностранном языке.

1.1 Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге (в письменной и устной речи в сфере делового общения.).

1.2 Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.

1.3 Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.

1.4 Практика устной речи по теме «Речевой этикет делового общения» (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.

2.1 Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.

2.2 Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.

2.3 Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).

2.4 Изучающее чтение текстов в сфере делового общения.

Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.

Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения.

3.1 Практика устной речи по темам: «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

3.2 Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.

3.3 Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу». Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой в процессе делового общения.

3.4 Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «Технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;	+	+	+
2	- русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи; основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;		+	+
3	- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;		+	+

4	- приемы работы с оригинальной литературой по специальности.			+
	Уметь:			
5	- работать с оригинальной литературой по специальности;		+	+
6	- работать со словарем;	+	+	+
7	- вести деловую переписку на изучаемом языке;		+	+
8	- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.		+	+
	Владеть:			
9	- иностранным языком на уровне профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;	+	+	
10	- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;			+
11	- основной иноязычной терминологией специальности;		+	+
12	- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.			+
	Какие компетенции:			
13	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);			+
14	- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);			+
15	- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности,			+

	толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге. (в письменной и устной речи в сфере делового общения.)	4
2.	Раздел 1	Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.	4
3.	Раздел 1	Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.	4
4.	Раздел 1	Практика устной речи по теме «Речевой этикет делового общения» (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).	6
5.	Раздел 2	Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.	4
6.	Раздел 2	Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.	4
7.	Раздел 2	Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).	4
8.	Раздел	Изучающее чтение текстов в сфере делового	6

	2	общения. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.	
9.	Раздел 3	Практика устной речи по темам: «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.	8
10.	Раздел 3	Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.	8
11.	Раздел 3	Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу». Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой в процессе делового общения.	10
12.	Раздел 3	Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».	10
ИТОГО			**72** акад. ч.

6.2 Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Деловой иностранный язык***» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 72 ч в 2-х семестрах.

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

ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;

– самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;

– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;

– подготовку к сдаче зачетов по дисциплине.

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем текстов для составления рефератов (реферативных аннотаций) по химической технологии высокотемпературных функциональных материалов:

8.1.1 Энергоресурсосберегающие химические производства.

8.1.2 Процессы и аппараты химической технологии.

8.1.3 Рациональное использование природных ресурсов.

8.1.4 Машины и аппараты химических производств.

8.1.5 Рациональное использование энергетических ресурсов.

8.1.6 Основные процессы химических производств.

8.1.7 Охрана окружающей среды.

8.1.8 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

8.1.9 Системы управления химико-технологическими процессами.

8.1.10 Проблемы химической кибернетики.

8.2 Примеры контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работы (по три контрольных работы в каждом семестре). Максимальная оценка за контрольные работы составляет: за 1-ю контрольную работу - 20 баллов, за 2-ю контрольную работу - 30 баллов, за 3-ю контрольную работу – 50 баллов (итого 100 баллов по итогам семестра). Контрольные работы 4 – 6 выполняются во втором семестре. Максимальная оценка за каждую – 20 баллов (всего – 60)

Максимальная оценка за экзамен составляет 40 баллов.

Раздел 1. Контрольная работа №1.

Примеры заданий к контрольной работе №1.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 задания: 1 задание: перевод текста с листа **– 5 баллов, 2 задание:** контроль лексики (50 лексических единиц) **– 5 баллов, 3 задание:** письменный перевод предложений на видовременные формы английского глагола **– 5 баллов,** оценка за домашнюю работу и работу в аудитории **– 5 баллов.**

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в действительном залоге.

Telecommunications

We use telecommunications to connect, or network, computer systems and portable and wearable devices and to transmit information. Wired technologies include coaxial cable and fibre optics. Wireless technologies, predominantly based on

the transmission of microwaves and radio waves, support mobile computing. Pervasive information systems have arisen with the computing devices embedded in many different physical objects. For example, sensors such as radio frequency identification devices (RFIDs) can be attached to products moving through the supply chain to enable the tracking of their location and the monitoring of their condition. Wireless sensor networks that are integrated into the Internet can produce massive amounts of data that can be used in seeking higher productivity or in monitoring the environment. Various computer network configurations are possible, depending on the needs of an organization. Local area networks (LANs) join computers at a particular site, such as an office building or an academic campus. Metropolitan area networks (MANs) cover a limited densely populated area and are the electronic infrastructure of “smart cities.” Wide area networks (WANs) connect widely distributed data centres, frequently run by different organizations. The Internet is a network of networks, connecting billions of computers located on every continent. Through networking, users gain access to information resources, such as large databases, and to other individuals, such as coworkers, clients, friends, or people who share their professional or private interests. Internet-type services can be provided within an organization and for its exclusive use by various intranets that are accessible through a browser; for example, an intranet may be deployed as an access portal to a shared corporate document base. To connect with business partners over the Internet in a private and secure manner, extranets are established as so-called virtual private networks (VPNs) by encrypting the messages.

2. Контроль лексики – 50 лексических единиц.

3. Перевод предложений на пройденный лексико-грамматический материал

The students were writing down all the data during the experiment.

The researchers will complete the experimental part of their investigation in a week.

They had already completed the experiment when he came.

This technician will have installed the new equipment in our lab by the beginning of the new year.

The production of zinc occurred much later than that of the other common metals.

A number of scientists have confirmed this suggestion

That matter may exist in three physical states (solid, liquid and gas) is common knowledge.

According to the wave theory, light consists of rapid vibrations

In the course of his investigations of the solar spectrum, Kirchhoff obtained a number of fundamental results

In 1911, Ernest Rutherford put forward a model of the atom according to which the atom consists of a small, heavy, charged central nucleus surrounded by a charge distribution of the opposite sign

Раздел 2. Контрольная работа №2.

Примеры заданий к контрольной работе №2.

Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 задания: 1 задание: Устный перевод текста– **10 баллов, 2 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 10 баллов, 3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 5 баллов,** оценка за домашнюю работу и работу в аудитории **– 5 баллов.**

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в страдательном залоге и на инфинитивные комплексы.

Business meeting

Business meetings remain an intrinsic feature of corporate life. They vary in their nature and content, but are seen as a key element of business communications. Senior managers and directors will often have personal assistants who plan their

diaries and meetings to fit into their working day. It is often necessary to plan a long time ahead when arranging meetings with senior executives, as diaries tend to be booked up well in advance. It is good practice to ensure that agendas are circulated in advance of any meeting, to enable everyone to be fully prepared. Locations of meetings, attendance lists, and any required equipment, e.g. computer and projection equipment need to be planned in advance. Meetings should be structured carefully so they keep to time, follow the agenda, and are chaired effectively with minutes taken by an appropriate person. The use of technology has extended its influence into the world of meetings; video conferencing and conference calls mean that managers do not have to travel too far to attend a meeting. This saves the organization costs in travel and time, but does not allow face-to-face personal contact, which some cultures may find unsatisfactory. Any contributions to meetings should be thought through to ensure that what is said is of value to the meeting and to the organization as a whole. In the UK, it is expected that any action items arising from the meeting are documented, and circulated to all attendees. A person should be nominated, usually the person chairing the meeting, to review the action items from the previous meeting, to ensure that progress has been made as expected and any matters arising are dealt with. At formal meetings, minutes may be taken by a secretary and circulated afterwards.

2. Письменно перевести предложения (без словаря):

The engine to be installed in this car is very powerful.

Most scientists expect major development in the nearest future to take place in biology.

One will naturally think such course of events to be disastrous not only for science but for future of mankind.

He is not only critical of the work of others, but also of his own, since he knows the man to be the least reliable of scientific instruments.

The theory suggested by Dr. McCarty is reported to fit the experimental data.

For any natural physical state to change, some changes of the condition acting upon this state must occur.

We know acids and bases to be extremely useful substance

In this experiment scientists seemed to have included some new compounds.

To understand the nature of this phenomenon was very difficult

The purpose of this experiment is to find a solvent for this mixture

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

Раздел 3. Контрольная работа №3.

Примеры заданий к итоговому контролю.

Максимальная оценка – 50 баллов. 3 задания: 1 задание: Перевод статьи и составление к ней аннотации **– 20 баллов, 2 задание:** Письменный перевод предложений, содержащих грамматические конструкции **– 10 баллов, 3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 10 баллов,** оценка за домашнюю работу и работу в аудитории **– 10 баллов.**

1. Переведите статью и составьте аннотацию:

Information system Information system, an integrated set of components for collecting, storing, and processing data and for providing information, knowledge, and digital products. Business firms and other organizations rely on information systems to carry out and manage their operations, interact with their customers and suppliers, and compete in the marketplace. Information systems are used to run interorganizational supply chains and electronic markets. For instance, corporations use information systems to process financial accounts, to manage their human resources, and to reach their potential customers with online promotions. Many major companies are built entirely around information systems. These include eBay, a largely auction marketplace; Amazon, an expanding electronic mall and provider of cloud computing services; Alibaba, a business-to-business e-marketplace; and Google, a search engine company that derives most of its revenue from keyword advertising on Internet searches. Governments deploy information systems to provide

services cost-effectively to citizens. Digital goods—such as electronic books, video products, and software—and online services, such as gaming and social networking, are delivered with information systems. Individuals rely on information systems, generally Internet-based, for conducting much of their personal lives: for socializing, study, shopping, banking, and entertainment.

As major new technologies for recording and processing information were invented over the millennia, new capabilities appeared, and people became empowered. The invention of the printing press by Johannes Gutenberg in the mid-15th century and the invention of a mechanical calculator by Blaise Pascal in the 17th century are but two examples. These inventions led to a profound revolution in the ability to record, process, disseminate, and reach for information and knowledge. This led, in turn, to even deeper changes in individual lives, business organization, and human governance. The first large-scale mechanical information system was Herman Hollerith's census tabulator. Invented in time to process the 1890 U.S. census, Hollerith's machine represented a major step in automation, as well as an inspiration to develop computerized information systems. One of the first computers used for such information processing was the UNIVAC I, installed at the U.S. Bureau of the Census in 1951 for administrative use and at General Electric in 1954 for commercial use. Beginning in the late 1970s, personal computers brought some of the advantages of information systems to small businesses and to individuals. Early in the same decade the Internet began its expansion as the global network of networks. In 1991 the World Wide Web, invented by Tim Berners-Lee as a means to access the interlinked information stored in the globally dispersed computers connected by the Internet, began operation and became the principal service delivered on the network. The global penetration of the Internet and the Web has enabled access to information and other resources and facilitated the forming of relationships among people and organizations on an unprecedented scale. The progress of electronic commerce over the Internet has resulted in a dramatic growth in digital interpersonal communications

(via e-mail and social networks), distribution of products (software, music, e-books, and movies), and business transactions (buying, selling, and advertising on the Web). With the worldwide spread of smartphones, tablets, laptops, and other computer-based mobile devices, all of which are connected by wireless communication networks, information systems have been extended to support mobility as the natural human condition. As information systems enabled more diverse human activities, they exerted a profound influence over society. These systems quickened the pace of daily activities, enabled people to develop and maintain new and often more-rewarding relationships, affected the structure and mix of organizations, changed the type of products bought, and influenced the nature of work. Information and knowledge became vital economic resources. Yet, along with new opportunities, the dependence on information systems brought new threats. Intensive industry innovation and academic research continually develop new opportunities while aiming to contain the threats.

Раздел 4. Контрольная работа №4.

Примеры заданий к контрольной работе №4.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 задания: 1 задание: Устный перевод текста– **10 баллов, 2 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 10 баллов, 3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 5 баллов,** оценка за домашнюю работу и работу в аудитории **– 5 баллов.**

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в страдательном залоге и на инфинитивные комплексы.

Basis of Computer Programming

The binary system was used from the earliest examples of computer programming. Basically, there is either something there or not. That is how the first punch cards were used. A card reader would look at different locations on the card to

see if there was a hole or not. If there was a hole, it would be considered, if not, it would be.

The way a computer processes a program is by interpreting binary code. The memory is divided into locations and given addresses with hexadecimal numbers. The addresses are then given a value of 0 to 255. Based on the value of the address the computer does a process. The reason Hexadecimal is used is because it can hold binary code to the 8th place. This is called a byte and can be interpreted in binary. One byte can be equal to 0 (0) to 255 (FF). Take the number 246 for example, in binary it is 11110110 while in Hexadecimal, it is F6. This was the basis for the ASCII code system, with one hexadecimal number per character for a total of 255 characters. Computer memory is based on 1000 bytes of information, one Kilobyte. So for example, a specific number at a specific address will generate an absolute result. This controls the computer completely whether it is input or output.

2. Письменный перевод предложений:

1. The phlogiston theory is a theory that postulated that a fire-like element called phlogiston is contained within combustible bodies and released during combustion.

2. The theory attempted to explain burning processes such as combustion and rusting, which are now collectively known as oxidation.

3. The theory of phlogiston was suggested by the German Georg Ernst Stahl in the early 18th century

4. Phlogiston remained the dominant theory until the 1780s when Lavoisier showed that combustion requires a gas that has mass (oxygen) and could be measured by means of weighing closed vessels

5. The development of the electrochemical theory of chemical combinations occurred in the early 19th century as the result of the work of two scientists in particular,

6. Davy discovered nine new elements including the alkali metals by extracting them from their oxides with electric current

7. The current model of atomic structure is the quantum mechanical model.

8. Traditional chemistry starts with the study of elementary particles, atoms, molecules, substances, metals, crystals and etc.

9. This matter can be studied in solid, liquid, or gas states, in isolation or in combination

10. The interactions, reactions and transformations that are studied in chemistry are usually the result of interactions between atoms, leading to rearrangements of the chemical bonds which hold atoms together.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

Раздел 5. Контрольная работа №5.

Примеры заданий к контрольной работе №5.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 задания: 1 задание: Устный перевод текста**– 10 баллов, 2 задание:** письменный перевод предложений (без словаря) **– 10 баллов.**

1. Прочитайте текст для последующего перевода с листа

Business Meeting Planning

Organizations differ, but in the main there will be a secretary or Personal Assistant (PA) who controls the diary of the manager you are visiting. The best way to set up a meeting is to arrange it with this person, and then call the day before to confirm your attendance. You are advised to check in advance if any resources or equipment you require are available, to prevent delays or embarrassment at the meeting. Meetings can be confirmed via email and the majority of UK organizations use this method. The agenda and names of the attendees are often circulated in advance of the meeting. Whilst many managers do work longer than the official 9am to 5.30pm, it is rare for meetings to be held outside this time. Normally, the time executives spend in their offices outside of these hours is set aside for them to catch

up on work and correspondence they have not been able to get on top of during the day. Punctuality is expected and appreciated in the UK, but no one really minds if you arrive a few minutes late for a one-to-one meeting, provided there is a good reason e.g. traffic. Obviously, if more people are involved, there is a greater likelihood that someone will have another engagement to attend. Finally, it should be remembered that the transport network in the UK can frequently cause delays, which means you should always allow additional travelling time, especially when travelling to an important meeting. Local radio stations provide detailed travel information throughout the day, so if you get stuck in traffic, it is advisable to tune into a local station and telephone the person you are meeting if you are going to be late. This will enable the meeting chairperson to decide whether to wait, or whether to start the meeting as planned and give your apologies. Please beware that use of a mobile phone is not legal whilst driving. So, you should park in a safe place to make or answer any phone calls or use hands free kit.

2. Письменно перевести предложения, обращая внимание на перевод причастий и причастных оборотов.

All the processes described above take place more or less simultaneously, the hydrolysis of acetylcholine resulting from a combined action of all the functional groups.

The data derived are to be found in Table 5, they being reliable.

The temperature remaining constant, the volume of a given mass of a gas is inversely proportional to the pressure.

The increased concentration of the ions of water increases the effects caused by these ions.

These are different types of alloys, some being homogeneous.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

Раздел 6. Контрольная работа №6.

Примеры заданий к контрольной работе №6.

Максимальная оценка – 20 баллов. 3 задания: 1 задание: Перевести статью и составить аннотацию к ней **-10 баллов, 2 задание:** перевод предложений, содержащих изученные грамматические структуры – 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории **– 5 баллов.**

1. Переведите статью и составьте аннотацию к ней

Brief History of Programming

The earliest programmable machine can be said to be the Jacquard Loom, which was developed in 1801. The machine used a series of pasteboard cards with holes punched in them. The hole pattern represented the pattern that the loom had to follow in weaving cloth. The loom could produce entirely different weaves using different sets of cards. This innovation was later refined by Herman Hollerith of IBM in the development of the famous IBM punch card. These were used with a variety of machines called unit record equipment to perform data processing tasks. The unit record equipment was programmed by changing the wiring of plug-boards. Early computers used similar programming methods.

The invention of the Von Neumann architecture allowed programs to be stored in computer memory. Early programs had to be painstakingly crafted using the instructions of the particular machine, often in binary notation. Every model of computer would be likely to need different instructions to do the same task. Later assembly languages were developed that let the programmer specify each instruction in a text format, entering abbreviations for each operation code instead of a number and specifying addresses in symbolic form In 1954 Fortran, the first higher level programming language, was invented. This allowed programmers to specify calculations by entering a formula directly (e.g. Y = X**2 + 5*X + 9). The program test, or *source*, was converted into machine instructions using a special program called a compiler. Many other languages were developed, including ones for commercial programming, such as COBOL. Programs were mostly still entered using punch cards or paper tape. See computer programming in the punch card era. In the

mid-1970s, mass storage devices and computer terminals became inexpensive enough so programs could be created by typing directly into the computers. Text editors were developed that allowed changes and corrections to be made much more easily than with punch cards.

One of the earliest forms of electronic programming used a type of rack with wires and washers to program the computers. The washer was placed on a cross section of wires and depending on if it was placed at a left angle or a right angle, it would register as a 0 or 1. This was the origin of the term "bug" in a program. When the computers were operating, they would generate a lot of heat and literal bugs would fly into the wires shorting them out. Then the programmers would have to pull the racks out and find the dead bugs to remove them.

As time has progressed computers have made giant leaps in the area of processing power. This has brought about newer programing languages that are more abstracted from the underlying hardware. Although these more abstracted languages require additional overhead, in most cases the huge increase in speed of modern computers has brought about little performance decrease compared to earlier counterparts. The benefits of these more abstracted languages is that they allow both an easier learning curve for people less familiar with the older lower-level programming languages, and they also allow a more experienced programmer to develop simple applications quickly. Despite these benefits, large complicated programs, and programs that are more dependent on speed still require the faster and relatively lower-level languages with modern hardware. (The same concerns were raised about the original Fortran language.)

Throughout the second half of the twentieth century, programming was an attractive career in most developed countries. Some forms of programming have been increasingly subject to offshore outsourcing (importing software and services from other countries, usually at a lower wage), making programming career decisions in developed countries more complicated, while increasing economic opportunities in

less developed areas. It is unclear how far this trend will continue and how deeply it will impact programmer wages and opportunities

2. Письменно перевести предложения

Chemical change is a change that takes place in a substance, during which it breaks up into simpler substances or it combines with other substances to make a new one with different properties.

In a chemical change where there is a chemical reaction, a new substance is formed and energy is either given off or absorbed.

Chemists have discovered how to break down the compounds which exist in nature.

The scientist has found out that a diamond is the hardest mineral. This great scientist has made a great discovery in the field of chain reaction.

They have not solved this problem yet.

Chemistry is concerned with atoms and their interactions with other atoms and particularly with the properties of chemical bonds.

A physical change involves only changes in properties with no change in the composition.

Most of the elements are atoms and most of them will unite with other elements and form compounds.

A substance can be transformed from one state to another under the changes of temperature.

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. 1-й вопрос – 15 баллов, 2-й вопрос – 15 баллов и 3-й вопрос – 10 баллов.

Выполните письменный перевод текста (со словарем).

Выполните устный перевод текста (без словаря).

Беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table; Science and Scientific Methods; Mendeleev University of chemical technology of Russia; Scientific work in Mendeleev University; Dmitri Mendeleev.

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

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамена* (2семестр).

Экзамен по дисциплине **«Иностранный язык» (Б1.Б.02)** проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***экзамена*** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопрос –10 баллов.

Пример билета для ***экзамена***:

<table>
<tr><td colspan="2">«Утверждаю»</td><td>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</td></tr>
<tr><td colspan="2">(Заведующая кафедрой)</td><td rowspan="3">Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>_____</td><td>Кузнецова Т.И.</td></tr>
<tr><td>(Подпись)</td><td>(Ф.И.О)</td></tr>
<tr><td colspan="2">«__» _____ 20__г.</td><td>«Деловой иностранный язык»
09.04.02. Информационные системы и технологии</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Вопрос. Письменный перевод текста с английского языка на русский.
2. Вопрос. Устный перевод отрывка текста (с листа).
3. Вопрос. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем. Ответы на вопросы</td></tr>
</table>

1. Вопрос: Выполните письменный перевод текста с английского языка на русский (со словарем).

ТЕКСТ ДЛЯ ПИСЬМЕННОГО ПЕРЕВОДА

Classical Computational Methods

Many chemical and biochemical systems of interest are known to be too large for analysis with quantum mechanical methods. However, some of their properties may be modeled by classical or semi-classical methods. Classical computational methods do not provide electronic structure information.

Molecular mechanics. It is a nonquantum mechanical method of computing molecular structures and properties that treats a molecule as a flexible collection of atoms held together by chemical bonds. The method minimizes the molecular potential energy, which is generally calculated classically in terms of internal degrees of freedom such as bond lengths, bond angles, and electrostatic and van der Waals nonbonding interactions. The Molecular mechanics minimization depends on an empirically-based parameterization scheme and is able to handle molecules with thousands of atoms. The Molecular mechanics method has been highly developed, especially by researchers in the pharmaceutical industry.

Molecular dynamics. Within the Molecular dynamics method of computation, atomic and molecular trajectories are generated by the numerical integration of Newton's laws of motion. This requires specification of initial conditions and a knowledge of the forces acting on all constituents, which can be obtained either algebraically or numerically from a previously calculated potential energy surface. Molecular dynamics has important application in a variety of chemical disciplines, but is especially useful in biochemistry in the study of protein-folding, in probing alternative minimal energy states of macromolecules, and in other areas.

Monte Carlo simulations. Monte Carlo simulations computational methods are used to solve a wide variety of problems in mathematics and the natural sciences,

including the evaluation of integrals, the solution of differential equations, and the modeling of physical phenomena.

2. Вопрос Устный перевод отрывка текста.

ТЕКСТ ДЛЯ УСТНОГО ПЕРЕВОДА

Nucleic acid Nucleic acids are polymeric macromolecules, or large biological molecules, essential for all known forms of life. Nucleic acids, which include DNA (deoxyribonucleic acid) and RNA (ribo-nucleic acid), are made from monomers known as nucleotides. Each nucleotide has three components: a 5-carbon sugar, a phosphate group, and a nitrogenous base. If the sugar is deoxyribose, the polymer is DNA. If the sugar is ribose, the polymer is RNA. Together with proteins, nucleic acids are the most important biological macromolecules; each is found in abundance in all living things, where they function in encoding, transmitting and ex-pressing genetic information—in other words, information is conveyed through the nucleic acid sequence, or the order of nucleotides within a DNA or RNA molecule. Strings of nucleotides strung together in a specific sequence are the mechanism for storing and transmitting hereditary, or genetic, information via protein synthesis. Nucleic acids were discovered by Friedrich Miescher in 1869. Experimental studies of nucleic acids constitute a major part of modern biological and medical research, and form a foundation for genome and forensic science, as well as the biotechnology and pharmaceutical industries.

3. Вопрос. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем. Ответы на вопросы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Кузнецова Т.И. Воловикова Е.В. Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г.

2. Кузнецова Т.И., С.Н. Катранов, Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г.

3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г.

4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.

5. Кузнецова Т.И. Марченко А.Н.. Кузнецов И.А. Английский язык для магистрантов по направлению « Химия» Учебное пособие. М. РХТУ, 2018 г.

6. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещеный в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва:РХТУ, 2018.

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

Б) Дополнительная литература:

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

2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы:

лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017 г.

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

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.12.2018).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2018).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2018).

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

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

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

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

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

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

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

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

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

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

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

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

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

5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

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

6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

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

7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

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

8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы

размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

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

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

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

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

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины «Деловой иностранный язык»

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;

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

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

- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192)

- zoom видеоконференцсвязь с обменом сообщениями и передачей контента в режиме реального времени;

- Skype видеоконференцсвязь;

- обмен информацией по e-mail;

- интерактивная работа в системе мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;

- Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения;

- компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы);

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

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: 11.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и

научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 11.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 11.05.2019).

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

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.05.2019).

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Методические указания для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

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

Рабочая программа дисциплины «***Деловой иностранный язык***» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Подготовка к практическим занятиям включает:

- изучение деловой и специальной лексики и терминологии соответствующего занятия;
- выполнение предтекстовых упражнений к соответствующим разделам по теме;

Подготовка к самостоятельной практической работе включает:

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

Выполнение тренировочных после текстовых упражнений по темам практических занятий.

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

рекомендуем указывать источник информации и страницы, чтобы в случае необходимости быстрее его найти.

Следует учитывать, что умение работать с литературой является базовым умением при осуществлении любой профессиональной деятельности, составлении бизнес-проектов, деловой корреспонденции и т.д., а самостоятельная работа по повышению квалификации или уровня владения навыками перевода иностранным языком чаще всего связана с работой с литературой.

Приведем некоторые упражнения, которые целесообразно выполнять при работе над совершенствованием навыков работы с документами.

Упражнение – «прочти и скажи», «прочти и оторви глаза от текста»: - обучающемуся предлагается прочитать небольшой отрывок текста. Он «пробегает» глазами часть предложения, отрывает глаза от текста и произносит то, что прочитал. Затем подглядывает в текст и читает отрезок текста дальше. После чего опять поднимает глаза и проговаривает его.

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

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры складывается из оценок за выполнение контрольных работ и завершается итоговым контролем в форме ***зачета (1-й семестр)*** и экзамена (2-й семестр). Максимальная итоговая оценка по курсу составляет 100.

10.2. Методические указания для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ

соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «***Деловой иностранный язык***» изучается в 1-м и 2-м семестре магистратуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, проработали курс по иностранному языку в ходе обучения в бакалавриате.

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

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

Так как основной целью изучения дисциплины студентами всех специальностей является достижение практического навыка владения иностранным языком, позволяющего использовать его в профессиональной деятельности, обучение различным видам речевой деятельности должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Совершенствование умений деловой коммуникации на иностранном языке предполагает овладение видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и изучающим. Все виды чтения должны служить единой конечной цели – научиться свободно читать и составлять документацию на иностранном языке по специальности.

Овладение формами устной и письменной перевода коммуникации ведется комплексно, в тесном единстве с овладением определенным фонетическим, лексическим и грамматическим материалом.

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

При работе над лексикой необходимо учитывать специфику лексических средств текстов по специальности, многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии.

При углублении и систематизации знаний грамматического материала, необходимого для делового общения и перевода литературы по специальности, основное внимание следует уделять средствам выражения и распознавания главных членов предложения, определению границ членов предложения (синтаксическое членение предложения); сложным синтаксическим конструкциям, типичным для стиля научной речи: оборотам на основе неличных глагольных форм, пассивным конструкциям, многоэлементным

определениям (атрибутным комплексам), усеченным грамматическим конструкциям (бессоюзным придаточным, эллиптическим предложениям и т.п.); эмфатическим и инверсионным структурам; средствам выражения смыслового (логического) центра предложения и модальности.

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

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

11.2. Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

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

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ,

текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий, онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

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

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

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

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

Электронные информационные ресурсы доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019году. (на 01.01.2019 г.)

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.**	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в

	ЭБС «ЛАНЬ»	Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
		Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest	Принадлежность	База данных ProQuest Dissertation

	Dissertation and Theses Global	сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	& Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Американского института физики (AIP)
14	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных аудио и видеотехникой и персональными компьютерами.

13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

13.2 Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

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

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

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;

- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

А так же всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

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

- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов.

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

- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1.	Microsoft Office Professional Plus 2013	1	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	2	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
3.	Micosoft Office Standard 2013	10	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
4.	Micosoft Office Standard 2010	1	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License

						Номер лицензии 47837477
5.	Microsoft Office Standard 2007	10	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственн ый контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
6.	Micosoft Visio Professional 2010	2	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственн ый контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Государственн ый контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10омер лицензии 47837477
7.	Microsoft Visio Standard 2010	2	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственн ый контракт № 143-

						164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
8.	Microsoft Windows 7 Pro	2	ОС	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475
9.	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	5	ОС	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Контракт № 62-64ЭА/2013, Акт Microsoft Open License Номер лицензии 62795478
10.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	2	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
11.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)	5	Перевод-чик	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная №

	ABBYY Lingvo (многоязычная)					Tr048787 от 20.12.10
12.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	5	Перевод-чик	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
13.	Антивирус Kaspersky (Касперский)	10	Антивирус	Лицензион-ное	13.12. 2018	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.
14.	Антиплагиат. ВУЗ	1	Для проверки заимство-ваний	Лицензион-ное	14.06.2020	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок, действует до 14.06.2020.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке.	*Знает:* - русские эквиваленты основных слов и выражений деловой и профессиональной речи; - основные приемы и методы перевода, реферирования и аннотирования литературы по специальности; - пассивную и активную лексику, в том числе деловую, общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;	Оценка за Контроль-ную работу №1 (1 семестр) – 20

	Умеет: - вести речевую деятельность применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации; - работать с оригинальной литературой по специальности; - работать со словарем; *Владеет:* - иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации; - основной иноязычной терминологией специальности;	
Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.	*Знает:* - основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; - русские эквиваленты основных слов и выражений деловой и профессиональной речи; - основные приемы и методы перевода, реферирования и аннотирования литературы по специальности; - приемы работы с оригинальной литературой по специальности. *Умеет:* - работать с оригинальной литературой по специальности; - работать со словарем; - вести деловую переписку на изучаемом языке; *Владеет:* - иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой, деловой и профессиональной коммуникации; - формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;	Оценка за контроль-ную работу №2 (1 семестр) – 30; Оценка за контрольну ю работу №3 (1 семестр)-50 Итоговый контроль - зачет

	- основной иноязычной терминологией специальности;	
Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения	*Знает:* - русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи; - основные приемы и методы перевода, реферирования и аннотирования литературы по специальности; - пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; - приемы работы с оригинальной литературой по специальности; *Умеет:* - работать с оригинальной литературой по специальности; - работать со словарем; - вести деловую переписку на изучаемом языке; - вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации. *Владеет:* - иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; - формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности; - основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.	Оценка за контрольную работу №4 (1 семестр) - 20; Оценка за контрольную работу №5 (1 семестр) - 20; Оценка за контрольную работу №6 (1 семестр) - 20; Итоговый контроль – экзамен (40 баллов)

15. СОБЕННОСТИ 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 магистратуры, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам магистратуры, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное моделирование технологических систем»
(*Б1.Б.03*)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.

к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Шумаковой О.П.

ассистентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 20 » мая 2019 г., протокол № 11

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	5
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические и лабораторные занятия	12
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
6.2.	Лабораторные занятия	12
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	13
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	13
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	13
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	13
8.4	Структура и примеры билетов для ***экзамена***	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
9.1	Рекомендуемая литература	15
9.2	Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
11.	Методические указания для преподавателей	17
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	23
13.2	Учебно-наглядные пособия	23
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	23
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	23
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	23
14.	Требования к оценке качества освоения программы	25
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***Информатики и компьютерного проектирования*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Компьютерное моделирование технологических систем***» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана (***Б1.Б.03***). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическое подготовку по дисциплинам: моделирование химико-технологических процессов, физическая химия, процессы и аппараты химической технологии и общая химическая технология.

Цель дисциплины – получение студентами знаний в области математического моделирования и оптимизации химико-технологических систем с применением современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB и пакетов моделирующих программ, в частности CHEMCAD, а также приобретение ими практических навыков разработки компьютерных моделей химико-технологических процессов (ХТП) с одновременным решением задач структурной и параметрической идентификации и задач анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических систем (ХТС).

Задача дисциплины:

1. Ознакомление и изучение функциональных возможностей пакета моделирующих программ CHEMCAD и способов интеграции его с системой компьютерной математики MATLAB для решения задач исследования и управления в химической технологии
2. Приобретение навыков и знаний по методике работы с пакетом моделирующих программ CHEMCAD и системой компьютерной математики MATLAB, а также их интеграции.
3. Решение практических задач моделирования и оптимизации химико-технологических процессов с применением пакета моделирующих программ CHEMCAD и системы компьютерной математики MATLAB

Дисциплина «***Компьютерное моделирование технологических систем***» преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Компьютерное моделирование технологических систем***» при подготовке магистров по направлению подготовки ***18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии***, магистерская программа – «***Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств***» направлено на приобретение следующих ***общепрофессиональных*** компетенций:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- физико-химические и химико-технологические закономерности протекания процессов изменения агрегатного состояния паро(газо)-жидкостных систем, реакторных процессов и основных процессов разделения химической технологии;
- методы и алгоритмы компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств;
- принципы применения методологии компьютерного моделирования химико-технологических процессов при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами.

Уметь:

- решать задачи компьютерного моделирования процессов паро(газо)-жидкостных равновесий, абсорбции, дистилляции, ректификации и жидкостной экстракции;
- применять полученные знания при решении практических задач компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

Владеть:

- методами применения стандартных пакетов прикладных программ (ППП) и пакетов моделирующих программ (ПМП) для моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**2,36**	**85**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1,89	68
Самостоятельная работа (СР):	**0,64**	**23**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		23
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**2,36**	**63,72**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1,89	51,03
Самостоятельная работа (СР):	**0,64**	**17,28**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		17,28
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
	Введение	***2***	***0,5***			***1,5***
1.	**Раздел 1. Принципы моделирования технологических систем.**	***17***	***2***		***10***	***5***
1.1	Иерархическая структура технологических систем; физико-химические, технологические и вычислительные аспекты решения задач моделирования.	*8,5*	*1*		*5*	*2,5*
1.2	Пакеты прикладных программ (ППП) и пакеты моделирующих программ (ПМП) и их применение для анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических систем.	*8,5*	*1*		*5*	*2,5*
2.	**Раздел 2. Название раздела Моделирование реакторных процессов**	***20***	***3***		***12***	***5***
2.1	Математические модели гомогенных и гетерогенных химических реакций.	*7*	*1*		*4*	*2*
2.2	Моделирование процессов в трубчатых реакторах	*7*	*1*		*4*	*2*
2.3	Моделирование процессов в реакторах с мешалкой.	*6*	*1*		*4*	*1*
3.	**Раздел 3. Моделирование парожидкостных равновесий**	***18***	***3***		***12***	***3***
3.1	Моделирование фазовых равновесий в многокомпонентных системах жидкость-пар (ПЖР).	*6*	*1*		*4*	*1*
3.2	Моделирование фазовых равновесий в многокомпонентных системах жидкость-жидкость (ЖЖР).	*6*	*1*		*4*	*1*
3.3	Моделирование фазовых равновесий в многокомпонентных системах жидкость-жидкость-пар (ПЖЖР).	*6*	*1*		*4*	*1*
4.	**Раздел 4. Моделирование процессов равновесного испарения и многокомпонентной массопередачи в процессах разделения парожидкостных систем**	***18***	***3***		***12***	***3***
4.1	Моделирование процесса многокомпонентного испарения жидкость-пар в сепараторах непрерывного действия.	*6*	*1*		*4*	*1*

4.2	Моделирование процессов многокомпонентного расслаивания и равновесного испарения жидкость-жидкость-пар в декантаторах и сепараторах непрерывного действия.	*6*	*1*		*4*	*1*
4.3	Моделирование процесса многокомпонентной массопередачи на ступенях разделения колонн непрерывной ректификации.	*6*	*1*		*4*	*1*
5.	**Раздел 5. Моделирование процессов абсорбции, ректификации и жидкостной экстракции в колонных аппаратах.**	***31***	***5***		***22***	***4***
5.1	Моделирование стационарного процесса непрерывной ректификации в тарельчатой и насадочной колонне.	*8*	*1*		*6*	*1*
5.2	Моделирование стационарного процесса непрерывной абсорбции в насадочной колонне.	*8*	*1*		*6*	*1*
5.3	Моделирование стационарного процесса непрерывной жидкостной экстракции в тарельчатой колонне.	*8*	*1*		*6*	*1*
5.4	Совместное моделирование процессов в технологических схемах химических производств.	*7*	*2*		*4*	*1*
	Заключение	***2***	***0,5***			***1,5***
	Подготовка к экзамену	0,4				
	ИТОГО	**108,4**	**17**		**68**	**23**
	Экзамен ***(если предусмотрен УП)***	**35,6**				
	ИТОГО	**144**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Компьютерное и математическое моделирование технологических систем. Стохастические и детерминированные модели. Статические и динамические модели. Принципы решения прямых и обратных задач моделирования. Параметры (коэффициенты) моделей и их неопределенность. Структурная и параметрическая идентификация. Анализ параметрической чувствительности. Исследование поведения технологических систем с применением адекватных моделей.

Раздел 1. Принципы моделирования технологических систем.

Тема 1.1. Иерархическая структура технологических систем, физико-химические, технологические и вычислительные аспекты решения задач компьютерного моделирования. Химико-технологические системы и их иерархическая структура. Понятия математического описания, моделирующего алгоритма и расчетного модуля процесса и явления. Принципы разработки алгоритмов математического моделирования. Применение блочного принципа системного анализа при математическом моделировании процессов и явлений. Анализ технологической схемы химико-технологического процесса как виртуального производства.

Тема 1.2. Применение пакетов прикладных программ (ППП) и пакетов моделирующих программ (ПМП) для анализа, оптимизации и синтеза химико-

технологических систем. Структура ППП и ПМП и их отличия. Функциональные возможности ППП и ПМП. Основные отечественные и зарубежные ППП и ПМП. Применение ППП и ПМП для компьютерного моделирования технологических систем. Исходные данные для выполнения расчетов и расчетных исследований. Возможности интеграции ППП и ПМП.

Раздел 2. Моделирование реакторных процессов.

Тема 2.1. Математические модели гомогенных и гетерогенных реакций. Кинетические зависимости для гомогенных и гетерогенных реакций. Закон действующих масс для одновременно протекающих реакций. Обоснование выбора дробных показателей степеней концентраций (парциальных давлений) компонентов в уравнениях скоростей стадий последовательных и параллельных реакций. Уравнения Аррениуса и Ленгмюра-Хиншельвуда, структурная и параметрическая идентификация параметров этих уравнений. Применение ППП и ПМП для комплексного решения задач структурного и параметрической идентификации коэффициентов кинетических зависимостей.

Тема 2.2. Моделирование процессов в трубчатых реакторах. Стандартные модули ППП и ПМП для моделирования изотермических, адиабатических и политропических реакторов. Учет влияния режимов движения теплоносителей (прямоток и противоток) при моделировании процессов в реакторе. Алгоритмы решения задачи Коши и краевой задачи. Особенности алгоритмов при решении «жестких» задач.

Тема 2.3. Моделирование процессов в реакторах с мешалкой. Стандартные модули ППП и ПМП для моделирования изотермических, адиабатических и политропических реакторов. Алгоритмы решения систем нелинейных уравнений при моделировании стационарных процессов – метод Ньютона и декомпозиционный метод. Особенности алгоритмов при решении «плохо обусловленных» задач.

Раздел 3. Моделирование парожидкостных равновесий.

Тема 3.1. Моделирование фазовых равновесий в многокомпонентных системах жидкость-пар (ПЖР). Понятие азеотропизма и азеотропной точки. Основные типы систем уравнений математического описания фазового равновесия жидкость-пар в многокомпонентных системах: а) основанные на использовании уравнений состояния и б) с учетом неидеальности жидкой фазы с применением коэффициентов активности компонентов смеси. Способы учета неидеальности паровой фазы. Варианты алгоритмов расчета равновесного состава с учетом и без учета неидеальности паровой фазы. Декомпозиционные алгоритмы вычислений. Решение прямых и обратных задач при моделировании фазового равновесия жидкость-пар.

Тема 3.2. Моделирование фазовых равновесий в многокомпонентных системах жидкость-жидкость (ЖЖР). Понятия: бинодалей, коннод и критических точек растворимости. Специфические особенности описания фазового равновесия в бинарной и многокомпонентной системах. Решение прямых и обратных задач при моделировании фазового равновесия жидкость-жидкость.

Тема 3.3. Моделирование фазовых равновесий в многокомпонентных системах жидкость-жидкость-пар (ПЖЖР). Математическое описание трехфазного равновесия жидкость-жидкость –пар. Анализ числа степеней свободы системы уравнений математического описания. Разработка декомпозиционного алгоритма расчета процесса. Специфические особенности определения гетероазеотропизма. Решение прямых и обратных задач при моделировании фазового равновесия жидкость-жидкость-пар.

Раздел 4. Моделирование процессов равновесного испарения и многокомпонентной массопередачи в процессах разделения парожидкостных систем.

Тема 4.1. Моделирование процесса многокомпонентного испарения жидкость-пар в сепараторах непрерывного действия. Математическое описание процесса дистилляции в многокомпонентном испарителе жидкость-пар. Алгоритм расчета и реализация алгоритма с использованием возможностей ПМП для решения задачи. Графическая иллюстрация решения задачи на примере бинарных систем.

Тема 4.2. Моделирование процессов многокомпонентного расслаивания и равновесного испарения жидкость-жидкость-пар в декантаторах и сепараторах непрерывного действия. Математическое описание процесса расслаивания в многокомпонентном испарителе жидкость-жидкость. Алгоритм расчета и реализация алгоритма с использованием возможностей ПМП. Графическая иллюстрация решения задачи на примере бинарных систем. Математическое описание процесса дистилляции в многокомпонентном испарителе жидкость-жидкость-пар. Алгоритм расчета и реализация алгоритма с использованием возможностей ПМП для решения задачи. Графическая иллюстрация решения задачи на примере бинарных систем.

Тема 4.3. Моделирование процесса многокомпонентной массопередачи на ступенях разделения колонн непрерывной ректификации. Математическое описания процесса многокомпонентной ректификации на тарелке колонны с учетом допущения об идеальном перемешивании жидкости и идеальном вытеснении паровой фазы. Матрица коэффициентов многокомпонентной массопередачи. Пренебрежение перекрестными эффектами матрицы. Аналитическое решение системы уравнений математического описания. Применение возможностей ПМП для решения задачи.

Раздел 5. Моделирование процессов абсорбции, ректификации и жидкостной экстракции в колонных аппаратах.

Тема 5.1. Моделирование стационарного процесса непрерывной ректификации в тарельчатой и насадочной колонне. Математической описание процесса многокомпонентной массопередачи. Разработка алгоритма решение, основанного ВР-методе декомпозиции. Решение системы уравнений для коррекции составов жидких фаз методов трехдиагональной матрицы. Применение возможностей ПМП для решения задачи.

Тема 5.2. Моделирование стационарного процесса непрерывной абсорбции в насадочной колонне. Математической описание процесса многокомпонентной абсорбции. Разработка алгоритма решения, основанного на описании движения фаз моделью идеального вытеснения. Применение возможностей ПМП для решения задачи.

Тема 5.3. Моделирование стационарного процесса непрерывной жидкостной экстракции в тарельчатой колонне. Математической описание процесса многокомпонентной экстракции. Ограничения на выбор модели фазового равновесия при описании равновесия жидкость-жидкость. Разработка алгоритма решения, основанного на описании движения фаз моделью идеального смешения. Применение возможностей ПМП для решения задачи.

Тема 5.4. Совместное моделирование процессов в технологических схемах химических производств. Понятие виртуального производства. Итерационный расчет технологических схем в каскаде аппаратов с заданными требованиями к качеству продукции и рециклическими материальными и тепловыми потоками с применением ПМП. Алгоритмы расчета: простых итераций, Вегстейна и главных собственных значений. Выбор корректирующих и демпфирующих параметров итерационных алгоритмов расчета технологических схем химико-технологических процессов.

Заключение. Модели и моделирование в системах искусственного интеллекта и экспертных системах. Применение компьютерных моделей технологических систем при автоматизированном проектировании (САПР) и в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП). Статические и динамические модели - основной элемент тренажеров для обучения работе операторов, управляющих технологическими процессами.

4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел

	1	2	3	4	5
Знать:					
физико-химические и химико-технологические закономерности протекания процессов изменения агрегатного состояния паро(газо)-жидкостных систем, реакторных процессов и основных процессов разделения химической технологии		+	+	+	+
методы и алгоритмы компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств		+		+	+
принципы применения методологии компьютерного моделирования химико-технологических процессов при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами	+	+	+	+	+
Уметь:					
решать задачи компьютерного моделирования процессов паро(газо)-жидкостных равновесий, абсорбции, дистилляции, ректификации и жидкостной экстракции		+	+	+	+
применять полученные знания при решении практических задач компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств		+		+	+
Владеть:					
методами применения стандартных пакетов прикладных программ (ППП) и пакетов моделирующих программ (ПМП) для моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств		+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:					
способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);	+	+	+	+	+
готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)		+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Не предусмотрено

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Компьютерное моделирование технологических систем***» выполняется в соответствии с Учебным планом в 1 семестре и занимает 68 акад. ч. Лабораторные работы охватывают все разделы дисциплины. В практикум входит 9 работ, примерно по 7 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Компьютерное моделирование технологических систем***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 90 баллов (максимально по 10 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

№ п/п	№ модуля дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1,2,3,4,5	Основные приемы работы с пакетом MATLAB и CHEMCAD при моделировании процессов химической технологии.
2	3,4,5	Расчет многокомпонентных фазовых равновесий жидкость-пар (ПЖР), жидкость-жидкость(ЖЖР) и жидкость-жидкость-пар (ПЖЖР).
3	4,5	Расчет процессов многокомпонентной дистилляции, в том числе с расслаиванием жидкой фазы и процессов в декантаторах-отстойниках жидкостей.
4	5	Оценочный и конструкционный расчет процессов в кожухотрубных теплообменниках
5	5	Оценочный и конструкционный расчет процессов в насадочных и тарельчатых абсорберах и ректификационных колоннах с учетом многокомпонентной массопередачи
6	5	Расчет процесса многокомпонентной экстракции в тарельчатой колонне
7	2	Расчет стационарных режимов процессов в реакторах с мешалкой
8	2	Расчет стационарных режимов процессов в трубчатых реакторах
9	5	Расчет технологических схем химических производств

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Компьютерное моделирование технологических систем***» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 23 ч в 2 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***экзамена*** (2 семестр) и практикума (2 семестр) по дисциплине.

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

литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 9 лабораторных работ. Максимальная оценка за лабораторные работы 60 баллов (за каждую из первых 5 работ – максимально 8 баллов, а за каждую из последних 4 работ – максимально 5 баллов).

Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины

1. Основные решатели MATLAB, используемые для моделирования технологических систем.
2. Расчетные модули CHEMCAD, используемые для моделирования технологических систем.
3. Алгоритмы моделирования парожидкостного равновесия.
4. Методы учета неидеальности жидкой фазы при парожидкостном равновесии, алгоритмы расчета коэффициентов активности и их сравнение.
5. Методы учета неидальности паровой фазы, алгоритмы расчета коэффициентов фугитивности и их сравнение.
6. Алгоритмы моделирования испарителей и конденсаторов.
7. Методы, процедуры и алгоритмы расчета стационарного процесса химического превращения в непрерывном реакторе с мешалкой.
8. Методы, процедуры и алгоритмы расчета стационарного процесса химического превращения в трубчатых реакторах.
9. Методы, процедуры и алгоритмы расчета стационарного процесса разделения в колонне ректификации.
10. Методы, процедуры и алгоритмы расчета стационарного процесса разделения в абсорбционном аппарате.
11. Методы, процедуры и алгоритмы расчета стационарного процесса разделения в экстракционном аппарате колонного типа.
12. Методы, процедуры и алгоритмы расчета технологических схем химических производств.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за ***экзамен*** – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – *экзамен*).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Характеристика и функциональные возможности пакета CHEMCAD для моделирования технологических систем
2. Характеристика и функциональные возможности пакета MATLAB для моделирования технологических систем
3. Компьютерное моделирование фазового равновесия жидкость-пар в многокомпонентных системах

4. Компьютерное моделирование фазового равновесия жидкость-жидкость-пар в многокомпонентных системах
5. Моделирование процесса равновесного испарения и конденсации в многокомпонентных системах.
6. Математическое описание и компьютерное моделирование многокомпонентной массопередачи в процессах абсорбции и ректификации
7. Матричный подход к моделированию кинетики химических превращений и его реализация с применением пакета CHEMCAD
8. Решение прямых и обратных задач при компьютерном моделировании процессов в реакторах с мешалкой.
9. Решение прямых и обратных задач при компьютерном моделировании процессов в трубчатых реакторах.
10. Компьютерная модель процесса непрерывной ректификации.
11. Компьютерная модель процесса непрерывной абсорбции.
12 Компьютерная модель процесса непрерывной жидкостной экстракции в колонном аппарате.
13. Компьютерное моделирование технологических схем химических производств.

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамена* (2 семестр).

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

Пример билета для ***экзамена:***

«Утверждаю» _____ (Заведующий кафедрой информатики и компьютерного проектирования) _____ _____ (Подпись) (Т.Н. Гартман) «__» _____ 2019г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра информатики и компьютерного проектирования** **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** **Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»** **Компьютерное моделирование технологических систем**
Билет № 1 1. Компьютерное моделирование фазового равновесия жидкость-жидкость-пар в многокомпонентных системах. Решение прямой и обратной задачи. Определение коэффициентов модели. Применение пакетов MATLAB и CHEMCAD для решения поставленной задачи. 2. Моделирование стационарного процесса в трубчатых реакторах. Определение кинетических закономерностей процесса. Обеспечение адекватности модели. Вычислительный эксперимент и оценка параметрической чувствительности.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. "Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 404 с.

2. Моделирование гидравлических и теплообменных процессов применением пакета MATLAB: учебное пособие/ Под редакцией Т.Н. Гартмана. _-М. РХТУ им. Д.И. Менделеева,2011. – 150 с.

3. CHEMCAD 6 / USER GUIDE– .: Houston, TEXAS 2011. – 670 с.

Б. Дополнительная литература

1. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учебное пособие для вузов. – М: ИКЦ «Академкнига», 2008. – 416 с.

2. Бояринов А.И., Кафаров В.В. Методы оптимизации в химической технологии. М., Химия. - 1975. - 534 с.

3. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. М., Химия. - 1985. - 448 с.

4. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. М: - Высшая школа. - 1991. - 400 с.

5. Гартман Т.Н., Д.В. Клушин, Васильев В.В. и др. Введение в системы прикладной информатики химических предприятий: Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2006 - 62 с.

6. Гордеев Л.С., Кафаров В.В., Бояринов А.И. Оптимизация процессов химической технологии – М .: МХТИ им. Д.И. Менделеева. - 1972. – 275 с.

7. Бобров Д.А., Кафаров В.В., Перов В.Л. Оптимизация химико-технологических систем: Учебное пособие Ч.I. М: - МХТИ им. Д.И. Менделеева. - 1975. - 48 с.

8. Бояринов А.И. Моделирование и основы оптимизации химико-технологических процессов. - М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева. - 1980, - 48 с.

9. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии/ Под редакцией В.Г. Айзенштейна. М.:Университетская книга; Логос;Физматкнига, 2006. Кн. 1.912 и Кн.2. 872 с

10.Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по курсовому проектированию. Под ред. Ю. И. Дытнерского. 3-е изд., перераб. и дополн. М. «Альянс», 2007 – 496 с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- комплект технических средств для демонстрации презентаций
- лицензионный пакет CHEMCAD – сетевая версия на 20 рабочих станций
- лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 20 рабочих станций
- Почтовый мессенджер e-mail
- Видеоконференции в Skype
- 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: 20.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 20.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 20.05.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 20.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

Дисциплина «***Компьютерное моделирование технологических систем***» включает 5 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме лабораторных работы. Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «***Компьютерное моделирование технологических систем***» предусматривает проведение практикума в объеме 34 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 2 семестре. Практикум выполняется, когда изучен материал определённого разделов. Лабораторные работы охватывают все разделы. На выполнение каждой работы отводится примерно 4 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента магистратуры, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к

выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в дисциплине «***Компьютерное моделирование технологических систем***» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области компьютерного моделирования.

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ практикума составляет 60 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение лабораторных работ (максимальная оценка 60 баллов).

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов происходит в 2 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме сданных лабораторных работ и ***экзамена*** (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Компьютерное моделирование технологических систем***» изучается в 2 семестре магистратуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, 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 лабораторных занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг

рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Компьютерное моделирование технологических систем***», является формирование у студентов компетенций в области компьютерного моделирования. 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 лабораторных занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой презентации, а также каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. 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 лабораторных занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «***Компьютерное моделирование технологических систем***» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к подготовке образцов, проведению экспериментов и обработке результатов для получения достоверных величин определяемых свойств.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

• объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой

данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

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 20.05.2020 составляет 1 708 372 экз.

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

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный

			Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

4.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
5.	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

7.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
8.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Компьютерное моделирование технологических систем***» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лекциям; компьютерные презентации Power Point по некоторым разделам курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет, программное обеспечение MATLAB и CHEMCAD.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ пп	Наименование ПО	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1	Microsoft Office Standard 2007	210	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
2	Micosoft Office Standard 2010	10	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная №

						Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
3	Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	Офисный пакет	лицензионное	03.04.2020	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-171214 от 4.04.2019, действительно до 3.04.2020
4	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	3	Программная среда технических вычислений	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
5	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	25	Программная среда технических вычислений	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
6	MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual	10	Программная среда технических вычислений	лицензионное	бессрочная	Договор № Tr000210400 с АО «СофтЛайн Трейд», акт предоставления прав №Tr087691 от 27.12.2017

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Принципы моделирования технологических систем.	*Знает:* -способы выбора и оценки применимости пакетов моделирующих программ и систем компьютерной математике для компьютерного моделирова-ния технологических систем -характеристики и функциональные возможности пакетов моделирующих программ типа CHEMCAD - характеристики и функциональные возможности систем компьютерной математики типа MATLAB *Умеет:* -сделать правильный выбор между пакетами моделирующих программ и системами компьютерной математики для корректного решения задачи моделирования химико-технологических процессов -применять пакеты моделирующих программ типа CHEMCAD для компьютерного моделирования химико-технологических процессов - применять систем компьютерной математики типа MATLAB для компьютерного моделирования химико-технологических процессов *Владеет:* Методами анализа моделирования, оптимизации и синтеза технологических систем в химической промышленности.	Оценки за выполненные и сданные лабораторные работы Оценка за экзамен
Раздел 2. Моделирования реакторных процессов.	*Знает:* -методику моделирования процессов химических превращений в ректорах с мешалкой и трубчатых реакторах. -алгоритмы решения прямых и обратных задач при моделирования процессов химических превращений в ректорах с мешалкой и трубчатых реакторах. *Умеет:* -реализовать на компьютерах с применением пакетов CHEMCAD и MATLAB алгоритмы компьютерного моделирования процессов химических превращений в ректорах с мешалкой и	Оценки за выполненные и сданные лабораторные работы Оценка за экзамен

	трубчатых реакторах. -оценить эффективность алгоритмов применяемых при компьютерном моделировании реакторных процессов *Владеет:* методами моделирования реакторных процессов в аппаратах с мешалкой и трубчатых ректорах.	
Раздел 3. Моделирование парожидкостных равновесий.	*Знает:* -математические модели, описывающие условия парожидкостного равновесия в системах без и с расслаиванием жидкой фазы. -полуэмпирические модели, используемые для описания неидеальности паровой и жидкой фазы с применением коэффициентов активности и коэффициентов фугитивности. *Умеет:* -выбирать оптимальные полуэмпирические модели для расчета коэффициентов активности и фуггитивности -реализовывать алгоритмы моделирования парожидкостного равновесия с применением пакетов MATLAB и CHEMCAD *Владеет:* методами моделирования равновесных систем жидкость-жидкость и жидкость-жидкость-пар.	Оценки за выполненные и сданные лабораторные работы Оценка за экзамен
Раздел 4. Моделирование процессов равновесного испарения и многокомпонентной массопередачи в процессах разделения парожидкостных систем.	Знает: -теорию многокомпонентной массопередачи применяемую при расчете паро(газо)-жидкостных систем -методы расчета эффективности массопередачи многокомпонентных систем *Умеет:* -выбирать наилучший способ учета массопередачи при расчете процессов разделения паро(газо)-жидкостных систем. -реализовать выбранные способы расчета многокомпонентной массопередачи с применением пакета моделирующей программы CHEMCAD *Владеет:* Методами моделирования равновесных испарителей и многокомпонентной массопередачи при разделении	Оценки за выполненные и сданные лабораторные работы Оценка за экзамен

	парожидкостных систем.	
Раздел 5. Моделирование процессов абсорбции, ректификации и жидкостной экстрации в колонных аппаратах.	*Знает:* -математические модели процессов абсорбции, ректификации и жидкостной экстракции в колонных аппаратах насадочного и тарельчатого типа -алгоритмы компьютерного моделирования процессов абсорбции, ректификации и жидкостной экстракции в колонных аппаратах. - критерии выбора наиболее эффективных алгоритмов моделирования процессов разделения в колонных аппаратах *Умеет:* - реализовать алгоритмы моделирования процессов разделения с применением моделирующей программы CHEMCAD - определять оптимальные условия реализации технологических процессов разделения (давление в колонне, перепад давления, число тарелок, тарелку питания, диаметр и т.д.) с применением пакета CHEMCAD *Владеет:* методами моделирования процессов абсорбции, ректификации и жидкостной экстракции в колонных аппаратах.	Оценки за выполненные и сданные лабораторные работы Оценка за экзамен

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

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

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

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Компьютерное моделирование технологических систем»
основной образовательной программы
Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	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»
		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»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные главы математики»
(*Б1.В.04*)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. Е.Л.Гордеевой, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ……... 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...……..…. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…….…. 6
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения…….…..... 6
   4.2. Краткое содержание дисциплины…….….. 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ…….…… 8
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….……..…... 8
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. …….…….….. 9
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..….. 10
   8.1. Примерный перечень тем контрольных работ……..……..… 10
   8.2 Примеры контрольных работ……..... 10
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины…….…..... 14
   8.4. Структура и примеры билетов для экзамена……..... 15
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 17
   9.1. Рекомендуемая литература……..... 17
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации……..…. 17
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины…….….. 17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ…….…..... 18
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……. 18
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ……..……... 19
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 19
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……. 20
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ……..…… 22
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..…. 23
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе……..….. 23
   13.2. Учебно-наглядные пособия…….……. 23
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства…….. 23
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….……... 23
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения…….…... 23
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ…….…... 24
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ……..… 25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии,** рекомендациями методической комиссии и накопленного опытом преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им.Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «**Дополнительные главы математики**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что для успешного освоения дисциплины обучающийся должен знать основы высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, изучаемые в курсе «Математика» бакалавриата.

Целью дисциплины является знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения курса математической статистики.

Задачей дисциплины являются: получение представлений об актуальных проблемах использования статистических методов в химии и химической технологии, а также практическая реализация основных подходов к анализу данных с использованием вероятностно-статистических методов.

Дисциплина «**Дополнительные главы математики**» преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «**Дополнительные главы математики**» при подготовке магистров по направлению **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии,** магистерская программа **«Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»** направлено на приобретение следующих компетенций:

2.1. Общекультурные:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

2.2. Общепрофессиональные:

- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;
- методы регрессионного и корреляционного анализа;
- основы дисперсионного анализа;
- методы анализа многомерных данных;
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных;

уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

владеть:

- базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;
- практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;
- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 2	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,94**	**34**	**0,94**	**34**
Лекции	0,5	18	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа	**1,06**	**74**	**1,06**	**74**
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2	1,06	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8		73,8
Вид контроля – Зачет с оценкой				
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 2	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,94**	**25,4**	**0,94**	**25,4**
Лекции	0,5	13,5	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,44	11,9	0,44	11,9
Самостоятельная работа	**1,06**	**55,6**	**1,06**	**55,6**
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,15	1,06	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,45		55,45
Вид контроля – Зачет с оценкой				
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
	Раздел 1. Основы математической статистики	**42**	**8**	**8**	**26**
1.1	Основные статистические методы анализа экспериментальных данных. Применение информационных технологий для обработки результатов эксперимента.	10	2	2	6
1.2	Предварительная обработка результатов эксперимента: построение эмпирической функции распределения, гистограммы. Получение статистических оценок распределения выборки	10	2	2	6
1.3	Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий, о равенстве математических ожиданий. Проверка гипотезы о виде закона распределения. Проверка гипотез непараметрическими методами.	11	2	2	7
1.4	Методы исследования взаимосвязи признаков. Выборочные коэффициенты корреляции (выборочный коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена, Кендалла) Оценка значимости коэффициентов корреляции	11	2	2	7
	Раздел 2. Статистические методы анализа данных	**32**	**4**	**4**	**24**
2.1	Основы дисперсионного анализа	16	2	2	12
2.2	Регрессионный анализ. Построение уравнения регрессии от одного параметра	16	2	2	12
	Раздел 3. Статистическая обработка многомерных данных	**34**	**5**	**5**	**24**
3.1	Понятие о методах анализа многомерных данных. Основы корреляционного и ковариационного анализа. Множественная регрессия.	10	1	1	8
3.2	Методы снижения размерности:	12	2	2	8

	метод главных компонент и факторный анализ.				
3.3	Основные методы классификации: кластерный и дискриминантный анализ. Перспективы развития статистических методов обработки экспериментальных данных.	12	2	2	8
	Всего часов:	**108**	**18**	**16**	**74**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы математической статистики

1.1. Основные статистические методы анализа экспериментальных данных. Типы измерительных шкал. Применение информационных технологий для обработки результатов эксперимента.

1.2. Предварительная обработка результатов эксперимента: построение эмпирической функции распределения, гистограммы, кумуляты. Получение статистических оценок распределения выборки. Свойства оценок. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения.

1.3. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий, о равенстве математических ожиданий. Проверка гипотезы о виде закона распределения по критерию χ^2– Пирсона. Проверка гипотез непараметрическими методами: критерий Манна-Уитни и критерий Вилкоксона.

1.4 Вычисление выборочного коэффициента корреляции Пирсона. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Оценка значимости коэффициентов корреляции.

Раздел 2. Статистические метода анализа данных

2.1. Дисперсионный анализ: понятие дисперсионного анализа, основные определения. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

2.2. Регрессионный анализ. Линейная регрессия от одного параметра. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии и его адекватности. Нелинейная регрессия.

Раздел 3. Статистическая обработка многомерных данных

3.1. Понятие о методах анализа многомерных данных. Назначение и классификация многомерных методов. Основы корреляционного и ковариационного анализа. Многомерный регрессионный анализ.

3.2. Методы снижения размерности: метод главных компонент и факторный анализ. Основные понятия и предположения факторного анализа. Общий алгоритм. Основные этапы факторного анализа.

3.3. Основные методы классификации. Дискриминантный анализ Основные понятия и предположения дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ как метод классификации объектов. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Критерии качества классификации. Перспективы развития статистических методов обработки экспериментальных данных.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	Разделы		
	1	2	3
Знать:			
– основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;	+	+	+
- методы регрессионного и корреляционного анализа;	+	+	+
- основы дисперсионного анализа;	+	+	+
- методы анализа многомерных данных;	+	+	+
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных	+	+	+
Уметь:			
– анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;	+	+	+
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач	+	+	+
Владеть:			
– базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;	+	+	+
- практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;	+	+	+
- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии	+	+	+
Общекультурные компетенции:			
– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+	+
– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

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

№ п/п	№ раздела Дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы

1.	1.1 1.2	**Практическое занятие 1** Предварительная обработка экспериментальных данных. Описательная статистика. Получение статистических оценок распределения выборки	2
2.	1.3 1.4	**Практическое занятие 2** Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий, о равенстве математических ожиданий. Проверка гипотез непараметрическими методами: критерий согласия χ^2–Пирсона, критерий Манна-Уитни, критерий Вилкоксона. Вычисление выборочных коэффициентов корреляции. Выборочные коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена и Кендалла.	2
3.	1.1-1.4	**Контрольная работа № 1**	**2**
4.	2.1	**Практическое занятие 4** Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ	2
6.	2.2	**Практическое занятие 5** Регрессионный и корреляционный анализ. Построение уравнения регрессии и его анализ	2
6.	2.1-2.2	**Контрольная работа № 2**	2
7.	3.1-3.3	**Практическое занятие 6** Основные методы обработки многомерных данных: метод главных компонент, факторный анализ, методы классификации	**2**
8.	3.1–3.3	**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГ	**16 часов**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Дополнительные главы математики**» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме **74** часа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- ознакомление с рекомендованной литературой, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- выполнение домашних заданий и применение информационных технологий при выполнении домашних заданий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***зачета с оценкой*** (2 семестр) по дисциплине.

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерный перечень тем контрольных работ

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы.

1. Основы математической статистики.
2. Статистические методы анализа данных.
3. Статистическая обработка многомерных данных.

8.2. Примеры контрольных работ

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 5 баллов за вопрос.

Вариант № 1

1. Для выборки объёмом n =10, полученной из нормально распределённой генеральной совокупности найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения, построить доверительный интервал для математического ожидания и среднего квадратического отклонения, приняв доверительную вероятность γ = 0,95:

   20,4 21,9 18,7 16,4 19,7 18,9 22,5 16,1 22,0 14,3

2. Используя χ^2– критерий, при уровне значимости α = 0,05 установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими m_i и теоретическими $m_i^{\text{теор}}$ частотами, которые вычислены, исходя из гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

m_i	6	12	23	31	28
$m_i^{\text{теор}}$	7	10	21	35	27

3. Проведено измерение мощности горизонта А (*y*, см) вдоль некоторой линии через 1 м (*x*):

x, м	0	1	2	3	4	5
y, см	5	7	6	10	9	12

   Найти выборочный коэффициент корреляции Спирмена и оценить его значимость при уровне значимости α = 0,05.

4. Для проверки стабильности электролиза растворов хлоридов щелочных металлов определяли содержание NaOH (мг NaOH/л щелочи) до (*x*) и после (*y*) фильтра:

x	100,1	115,1	130,0	93,6	108,3	137,2	104,4	97,3
y	96,6	115,6	125,5	94,0	103,3	134,4	100,2	97,3

   При уровне значимости α = 0,05 выяснить, есть ли различие между обеими сериями анализов.

Вариант № 2

1. Для выборки объёмом n=10, полученной из нормально распределённой генеральной совокупности, найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения, построить доверительный интервал для математического ожидания и среднего квадратического отклонения, приняв доверительную вероятность $\gamma = 0{,}95$:

   1,8 6,1 10,2 5,4 6,5 2,9 9,4 1,5 4,7 3,6

2. Используя критерий χ^2 - Пирсона, при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ проверить равномерность распределения, если наблюдаемые частоты для некоторого признака принимают значения:

   9, 8, 10, 15, 8.

3. Из двух партий изделий, изготовленных на одинаково настроенных станках, извлечены малые выборки. Результаты для контролируемых размеров I и II станков:

I станок	2.5	2.7	2.9	3.1
n_i	2	3	4	1

II станок	2.4	2.6	2.8
m_i	2	3	7

   Требуется проверить гипотезу о равенстве средних размеров изделий. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы ($\alpha = 0{,}05$).

4. В таблице приводятся данные о выходе продукта (в %) без катализатора и в присутствии катализатора.

Без катализатора	80	87	92	54	93	76	63	59
С катализатором	94	96	92	52	88	70	62	90

   Можно ли считать, что присутствие катализатора увеличивает выход продукта? Принять уровень значимости α=0,05.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 5 баллов за вопрос.

Вариант № 1

1. Исследовалась очистка сточных вод способом осаждения твёрдых частиц в течение определённого срока отстоя:

Срок, дни	Величина осадка, г/м^3 воды
15	8,0 8,4 9,0 8,6
20	8,2 9,0 10,0 10,0
25	11.0 13.0 12.0

   Необходимо выяснить, существенно ли влияние длительности отстоя на величину осадка твёрдых частиц. Принять уровень значимости $\alpha = 0{,}05$.

2. Исследовалось влияние на выход продукта двух видов катализаторов А, Б и трёх различных технологий получения. В таблице приведены величины выхода продукта в тоннах. Влияют ли факторы (вид катализатора и технология) на выход продукта? Принять уровень значимости α = 0,05.

Вид катализатора	Технология		
	1	2	3
А	1,3	1,5	1,7
Б	2,7	2,0	2,2

3. Получены экспериментальные данные растворимости хлорида бария в воде (y) в присутствии хлорида кальция (x) при 70^0С (объём выборки n = 5):

x, %	0	5	8	10	15
y, %	32	25	20	17	11

Найти уравнение линейной регрессии $\bar{y}_x = b_0 + b_1 x$ зависимости растворимости хлорида бария от содержания хлорида кальция .

4. По экспериментальным данным, представленным в таблице, найти коэффициенты уравнения нелинейной регрессии вида $\bar{y}_x = b_0 + b_1 x + b_2 x^2$, оценить значимость уравнения регрессии и значимость коэффициентов уравнения регрессии. Принять уровень значимости $\alpha = 0{,}05$.

x	0	1	2	3	4	5	6
y	2	7	9	13	16	18	20

Вариант № 2

1. Оценить значимость различия в производительности реакторов. Средняя производительность трёх реакторов представлена в таблице:

Реактор	Средняя производительность, т/сутки		
1	160	161	165
2	150	164	164
3	146	155	160

Принять уровень значимости α = 0,05.

2. Выход вещества (в %) при температуре 10^0С и 20^0С (фактор А) и продолжительности процесса кристаллизации 7 ч и 17 ч (фактор Б) представлен в таблице. Оценить значимость различия в выходе продукта при разной температуре и продолжительности процесса кристаллизации, а также значимость взаимного влияния температуры и продолжительности процесса на выход продукта. Принять уровень значимости α = 0,05.

Т	Время	Выход, %
10^0С	7 ч	40 30 30 50
	17 ч	90 80 65 70
20^0С	7 ч	70 50 60 70
	17 ч	50 30 30 40

3. Исследовалась зависимость содержания железа (y, %) в кристаллах медного купороса $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ от содержания $FeSO_4$ (x, г/л) в маточном растворе:

x	60	70	85	100	105
y	0,96	0,93	1.47	1,86	2,48

Найти уравнение линейной регрессии $\bar{y}_x = b_0 + b_1 x$ зависимости содержания железа в кристаллах от содержания $FeSO_4$ (x, г/л) в растворе.

4. По экспериментальным данным, представленным в таблице, найти коэффициенты уравнения нелинейной регрессии вида $\bar{y}_x = b_0 + b_1 x + b_2 x^2$, оценить значимость уравнения и значимость коэффициентов. Принять уровень значимости $\alpha = 0{,}05$.

x	0	1	2	3	4	5	6
y	5	10	14	15	17	21	25

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

Вариант 1

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии $\bar{y}_x = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2$ по данным таблицы. Оценить значимость уравнения и его коэффициентов при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

x1	3,5	7,4	2,5	3,7	5,5	8,3	6,7	1,2
x2	5,3	1,6	6,3	9,4	1,4	9,2	2,5	2,2
y	64,7	80,9	24,6	43,9	77,7	20,6	66,9	34,3

2. По выборке найдены значения главных компонент для i-го наблюдения f_{i1} = 0,661, f_{i2}= – 2,151 и матрица факторных нагрузок

$$A = \begin{pmatrix} -0{,}756 & 0{,}654 \\ 0{,}756 & 0{,}654 \end{pmatrix}$$

Найти значения исходных показателей x_{i1} и x_{i2}, если выборочные оценки средних равны $\bar{x}_1$=5, $\bar{x}_2$=10, а выборочные оценки средних квадратических отклонений равны s_1 = 0,072, s_2 = 0,333.

3. В 5 пробах с 5 участков месторождения измерено содержание золота (x, %) и меди (y, %):

x	0,15	0,3	0,1	0,2	0,04
y	1,0	0,9	0,2	0,5	0,6

С целью нахождения перспективных районов провести кластерный анализ и построить дендрограмму. Данные предварительно не стандартизовать. Расстояния между кластерами вычислять методом «ближайшего соседа».

4. Имеются два набора проб ($X1$–перспективные и $X2$– неперспективные), в которых определены концентрации двух гомологов метана:

$$X1 = \begin{pmatrix} 5{,}0 & 3{,}3 \\ 4{,}6 & 3{,}4 \end{pmatrix} \qquad X2 = \begin{pmatrix} 5{,}7 & 2{,}8 \\ 6{,}1 & 3{,}0 \\ 6{,}0 & 2{,}7 \end{pmatrix}$$

Вычислить линейную дискриминантную функцию и классифицировать наблюдение (5,7; 2,5).

Вариант 2

1. Построить уравнение множественной линейной регрессии $\overline{y}_x = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2$ по данным таблицы. Оценить значимость уравнения и его коэффициентов при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

x1	7	1	11	11	7	11	3	1
x2	26	29	56	31	52	55	71	31
y	78,5	74,3	104,3	87,6	95,9	109,2	102,7	72,5

2. По выборке найдены значения главных компонент для i-го наблюдения f_{i1} = – 0,484, f_{i2}= 1,053 и матрица факторных нагрузок

$$A = \begin{pmatrix} -0{,}791 & 0{,}611 \\ 0{,}791 & 0{,}611 \end{pmatrix}$$

Найти значения исходных показателей x_{i1} и x_{i2}, если выборочные оценки средних равны $\bar{x}_1$= 0,85, $\bar{x}_2$=2,307, а выборочные оценки средних квадратических отклонений равны s_1 = 0,072, s_2 = 0,093.

3. В 5 пробах с 5 участков месторождения измерено содержание серебра (x, %) и меди (y, %):

x	0,25	0,48	0,8	0,55	0,1
y	0,3	0,65	1,4	1,52	0,5

С целью нахождения перспективных районов провести кластерный анализ и построить дендрограмму. Данные предварительно не стандартизовать. Расстояния между кластерами вычислять методом «ближайшего соседа».

4. Имеются два набора проб ($X1$–перспективные и $X2$– неперспективные), в которых определены концентрации двух гомологов метана:

$$X1 = \begin{pmatrix} 5{,}0 & 1{,}4 \\ 5{,}1 & 1{,}7 \end{pmatrix} \qquad X2 = \begin{pmatrix} 6{,}5 & 4{,}6 \\ 5{,}6 & 3{,}9 \\ 5{,}7 & 4{,}5 \end{pmatrix}$$

Вычислить линейную дискриминантную функцию и классифицировать наблюдение (5,7; 4,9).

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой)

1. Предварительная обработка результатов эксперимента: построение эмпирической функции распределения, гистограммы.
2. Моделирование основных статистических распределений. Инструменты MS Excel для моделирования распределений и получения выборок.
3. Получение статистических оценок распределения выборки. Свойства оценок. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения.
4. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий нормально распределённых генеральных совокупностей.
5. Проверка гипотез о математических ожиданиях двух нормально распределённых

генеральных совокупностей.

6. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Критерий согласия χ^2– Пирсона для проверки соответствия распределения генеральной совокупности нормальному и равномерному закону.
7. U-критерий Манна-Уитни: назначение, способ вычисления.
8. Т-критерий Вилкоксона: назначение, способ вычисления.
9. Сущность и цели корреляционного анализа. Понятие корреляционной связи. Вычисление ковариационной и корреляционной матриц.
10. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции.
11. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Спирмена. Проверка значимости коэффициента корреляции.
12. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Кендалла. Проверка значимости коэффициента корреляции.
13. Регрессионный анализ: линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Получение коэффициентов уравнения линейной регрессии.
14. Однофакторный дисперсионный анализ (постановка задачи, модель, основные расчётные формулы).
15. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями.
16. Многомерные статистические методы. Метод главных компонент: назначение, основные задачи, вычисление главных компонент.
17. Алгоритм вычисления главных компонент для многомерных нормальных распределений переменных.
18. Понятие факторного анализа. Алгоритм проведения факторного анализа.
19. Понятие классификации. Линейный дискриминантный анализ при нормальном законе распределения показателей. Построение линейной дискриминантной функции.
20. Классификация без обучающих выборок. Кластерный анализ. Иерархический алгоритм кластерного анализа. Построение дендрограммы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «**Дополнительные главы математики**» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей 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:

№ вопроса	1	2	3	4	Σ
балл	10	10	10	10	40

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
	Магистерская программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

	Дополнительные главы математики

БИЛЕТ № 1

1. Однофакторный дисперсионный анализ (постановка задачи, модель, основные расчётные формулы).
2. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Критерий согласия χ^2– Пирсона для проверки соответствия распределения генеральной совокупности нормальному распределению.
3. Проведено 5-кратное измерение мощности горизонта А (y, см) вдоль линии через каждые 0,5 м (x):

x, м	0	0,5	1,0	1,5	2,0
y, см	5	7	6	10	9

Вычислить выборочный коэффициент корреляции Спирмена. Оценить значимость коэффициента корреляции при уровне значимости α = 0,05.

4. В 5 пробах с 5 участков месторождения измерено содержание золота (x, %) и меди (y, %):

x	0,1	0,4	0,1	0,2	0,04
y	1,0	0,8	0,2	0,5	0,6

Для нахождения перспективных районов провести кластерный анализ и построить дендрограмму. Данные не стандартизовать. Расстояния между кластерами вычислять методом «дальнего соседа».

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
	Магистерская программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»
	Дополнительные главы математики

БИЛЕТ № 2

1. Линейная регрессия, получение коэффициентов уравнения линейной регрессии.
2. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями.
3. Определялось содержание NaOH (мг NaOH/л щелочи) до (x) и после (y) фильтра:

x	100	115	130	93	108	137	104	97
y	96	110	120	94	103	134	100	97

При уровне значимости α = 0,1 выяснить, значимо ли различие в содержании NaOH в обеих сериях анализов.

4. Имеются два набора проб ($X1$–перспективные и $X2$– неперспективные), в которых определены концентрации двух гомологов метана:

$$X2 = \begin{pmatrix} 4{,}6 & 1{,}5 \\ 4{,}5 & 1{,}3 \\ 5{,}1 & 1{,}6 \end{pmatrix} \qquad X1 = \begin{pmatrix} 1{,}4 & 0{,}3 \\ 1{,}7 & 0{,}5 \end{pmatrix}$$

Вычислить линейную дискриминантную функцию и классифицировать наблюдение (4,5; 0,2), если найдена несмещённая оценка суммарной ковариационной матрицы: ((0,084; 0,038), (0,038; 0,022)).

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процесса / Дмитрий Письменный 5-е изд. –М., изд. Айрис-пресс, 2010 г. – 288 с. – (Высшее образование).
2. Фролов А.Н. Краткий курс ТВ и МС, уч. пособие, Лань, 2017 г., 304 с.
3. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Б) Дополнительная литература:

1. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. – М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Старшова Т.Н., Аверина О.В., Гордеева Е.Л., Изотова С.А. /Учебное пособие под ред. Рушайло М.Ф., Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –84 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.04.2019).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего

образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.04.2019)

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.04.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.04.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

Дисциплина «**Дополнительные главы математики**» включает **3** раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «**Дополнительные главы математики**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **16** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом во **2** семестре. Практические занятия охватывают **3** раздела. Целью выполнения практический занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента магистратуры.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**3** контрольные работы по **20** баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет **60** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала завершается контролем его освоения в форме **зачетной работы с оценкой** (максимальная оценка **40** баллов во **2** семестре).

10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Дополнительные главы математики**» изучается во **2** семестре магистратуры.

Материал дисциплины основан на полученных знаниях из курсов «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика», «Математический анализ» и направлен на более глубокое изучение теоретических вопросов и на практическое применение алгоритмов и методов статистической обработки экспериментальных данных.

На лекциях основной задачей преподавателя является глубокая теоретическая проработка излагаемого материала, рассмотрение логической взаимосвязи читаемых разделов, а также возможность их практического приложения.

На практических (семинарских) занятиях основное внимание следует уделить решению расчётных задач с использованием компьютеров, а также применению полученных знаний при решении конкретных практических задач, возникающих при обработке экспериментальных данных.

На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Дополнительные главы математики**», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении дисциплины в дальнейшем практическом применении.

В **Разделе 1** «**Основы математической статистики**» необходимо рассмотреть следующие вопросы: основные статистические методы анализа экспериментальных данных, применение ИТ для обработки результатов эксперимента, предварительная обработка результатов эксперимента, получение статистических оценок распределения выборки; проверка статистических гипотез; вычисление выборочного коэффициента корреляции Пирсона; ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла.

В **Разделе 2** «**Статистические методы анализа данных**» необходимо рассмотреть следующие вопросы: дисперсионный анализ и регрессионный анализ.

В **Разделе 3 «Статистическая обработка многомерных данных»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: понятие о методах анализа многомерных данных; основы корреляционного и ковариационного анализа; основные понятия факторного анализа; основные методы классификации; дискриминантный анализ; кластерный анализ; критерии

качества классификации; перспективы развития статистических методов обработки экспериментальных данных.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала с применением компьютерной техники, размещенных в электронно-образовательной среде кафедры и Университета. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office.).

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам 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 по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

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

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные

периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.

4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Дополнительные главы математики»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

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

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы математической статистики	Знает: основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность; методы регрессионного и корреляционного анализа; основы дисперсионного анализа; методы анализа многомерных данных; базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных. Умеет: анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач. Владеет: базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных; практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий; методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка на зачете
Раздел 2. Статистические методы анализа данных	Знает: основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность; методы регрессионного и корреляционного анализа; основы дисперсионного анализа; методы анализа многомерных данных; базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных. Умеет: анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач. Владеет:	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка на зачете

	базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных; практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий; методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.	
Раздел 3. Статистическая обработка многомерных данных	Знает: основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность; методы регрессионного и корреляционного анализа; основы дисперсионного анализа; методы анализа многомерных данных; базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных. Умеет: анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач. Владеет: базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных; практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий; методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка на зачете

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от

28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«___**Дополнительные главы математики** ___»
основной образовательной программы

_ 18.04.02_ «___**Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** ___»
код и наименование направления подготовки (специальности)
магистерская программа – Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные технологии в научных исследованиях»
(*Б1.Б.05*)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.

к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования

Шумаковой О.П.

ассистентом кафедры информатики и компьютерного проектирования

Панкрушиной А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 20 » мая 2019 г., протокол № 11

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	5
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	9
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	9
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)	12
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
9.1	Рекомендуемая литература	12
9.2	Средства обеспечения освоения дисциплины	13
10.	Методические указания для обучающихся	13
11.	Методические указания для преподавателей	14
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	15
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	20
13.2	Учебно-наглядные пособия	20
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	20
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	20
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	21
14.	Требования к оценке качества освоения программы	22
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***Информатики и компьютерного проектирования*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Информационные технологии в научных исследованиях***» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана (***Б1.Б.05***). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическое подготовку по курсам информатика, вычислительная математика, моделирование химико-технологических процессов, физическая химия, процессы и аппараты химической технологии и общая химическая технология.

Цель дисциплины – получение студентами современных знаний о возможностях применения систем компьютерной математики (СКМ), в частности пакета MATLAB, для обработки и описания массивов экспериментальных данных численными методами вычислительной математики с целью построения научных гипотез и математических моделей процессов и явлений в химии и химической технологии.

Задача дисциплины:

1. Ознакомление и изучение функциональных возможностей систем компьютерной математики на примере MATLAB для решения задач в области информационных технологий в химической промышленности;
2. Приобретение знаний и навыков работы с системой компьютерной математики MATLAB
3. Применение системы компьютерной математики MATLAB для решения некоторых типовых задач исследования и управления химико-технологическими процессами.

Дисциплина «***Информационные технологии в научных исследованиях***» преподается во 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Информационные технологии в научных исследованиях***» при подготовке магистров по направлению подготовки ***18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии***, магистерская программа – «***Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств***» направлено на приобретение следующих ***общекультурных и общепрофессиональных*** компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов индивидуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- принципы работы информационных систем и систем компьютерной математики, наиболее распространенных при проведении научных исследований в химии и химической технологии;

- численные методы вычислительной математики, оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа, используемые в научных исследованиях в химии и химической технологии;
- основные приемы применения численных методов вычислительной математики оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа, для обработки данных научных исследований, в том числе с применением пакета MATLAB.

Уметь:

- корректно сформулировать задачу математической обработки результатов научных исследований;
- выбрать численный метод, а также метод оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа для обработки и математического описания результатов научных исследований;
- с применением пакета MATLAB реализовать вычислительные методы обработки и описания результатов научных исследований на компьютере.

Владеть:

- знаниями о современных информационных системах и пакетах программ, используемых в научных исследованиях в химии и химической технологии;
- навыками работы с пакетом MATLAB для решения задач обработки и описания результатов научных исследований.
- методами обработки данных научных исследований с применением методов оптимизации
- методами описания экспериментальных данных с применением методов линейной и нелинейной регрессии

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

<table>
<tr><td rowspan="2">Вид учебной работы</td><td colspan="2">Всего</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">№ семестра</td></tr>
<tr><td></td><td>ЗЕ</td><td>Акад. ч.</td><td>ЗЕ</td><td>Акад. ч.</td></tr>
<tr><td>Общая трудоемкость дисциплины</td><td>4</td><td>144</td><td>4</td><td>144</td></tr>
<tr><td>Контактная работа – аудиторные занятия:</td><td>1,89</td><td>68,2</td><td>1,89</td><td>68,2</td></tr>
<tr><td>Лекции</td><td>0,47</td><td>17</td><td>0,47</td><td>17</td></tr>
<tr><td>Практические занятия (ПЗ)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Лабораторные работы (ЛР)</td><td>1,42</td><td>51</td><td>1,42</td><td>51</td></tr>
<tr><td>Самостоятельная работа</td><td>2,11</td><td>75,8</td><td>2,11</td><td>75,8</td></tr>
<tr><td>Контактная самостоятельная работа</td><td rowspan="2">2,11</td><td>75,8</td><td rowspan="2">2,11</td><td>75,8</td></tr>
<tr><td>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Виды контроля:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Вид контроля из УП (зачет)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Контактная работа – промежуточная аттестация</td><td rowspan="2">0,01</td><td>0,2</td><td>0,01</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>Подготовка к экзамену.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Вид итогового контроля:</td><td></td><td></td><td colspan="2">зачет</td></tr>
</table>

Вид учебной работы	Всего		Семестр № семестра	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	108	**4**	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,89**	51,03	**1,89**	51,03
Лекции	0,47	12,69	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,42	38,34	1,42	38,34
Самостоятельная работа	**2,11**	**56,97**	**2,11**	**56,97**
Контактная самостоятельная работа	*2,11*	*56,87*	*2,11*	*56,87*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		-		-
Виды контроля:				
Вид контроля из УП (зачет)				
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	*0,15*	0,01	*0,15*
Подготовка к экзамену.				
Вид итогового контроля:			**зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лек	Лаб.	СР
1.	Раздел 1.Основные информационные технологии и системы компьютерной математики (СКМ), используемые в научных исследованиях в химической технологии.	22	4	12	6
2.	Раздел 2.Методы вычислительной математики для построения моделей стационарных и нестационарных процессов химической технологии.	52	4	12	36
3.	Раздел 3.Методы оптимизации для обработки данных научных исследований.	22	5	12	5
4.	Раздел 4.Методы линейной и нелинейной регрессии для описания экспериментальных данных.	47,8	4	15	28,8
5.	Контактная работа промежуточная аттестация	0,2			
	Всего часов	**144**	**17**	**51**	**75,8**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные информационные технологии и системы компьютерной математики (СКМ), используемые при научных исследованиях в химической технологии.

Принципы и методология применения информационных технологий(ИТ) и систем компьютерной математики (СКМ) при проведении научных исследований в химии и химической технологии. Основные задачи предметной области – химия и химическая технология, решаемые с применением ИТ и СКМ. Языки программирования в СКМ, их особенности, применение решателей для реализации численных методов вычислительной математики.

Пакеты MathCad, MATLAB и Maple, их достоинства и недостатки. Характеристика пакета MATLAB. М-язык программирования и интерпретация (табличная и графическая) результатов научных исследований с его применением. Основные направления применение пакета MATLAB в химии и химической технологии – в автоматизированных лабораторных исследовательских системах (АЛИС), системах автоматизированного проектирования (САПР) и автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП).

Раздел 2. Методы вычислительной математики для построения моделей стационарных и нестационарных процессов химической технологии.

Применение решателей MATLAB (fzero,fsolve,ode) для реализации численных методов решения систем линейных и нелинейных уравнений, а также систем дифференциальных уравнений при построении компьютерных моделей процессов с сосредоточенными и распределенными по пространству и времени параметрам. Построение моделей стационарных и нестационарных процессов на примере реакторов идеального смешения и вытеснения.

Раздел 3. Методы оптимизации для обработки данных научных исследований и определении наилучших условий протекания процессов.

Применение решателей MATLAB (fminbnd,fminsearch,fmincon) для реализации численных методов решения оптимизационных задач химической технологии: определении параметров математических моделей и оптимизации процессов химической технологии.

Определение коэффициентов теплопередачи для теплообменников типа:
смешение- смешение, смешение-вытеснение, вытеснение-вытеснение (прямоток), вытеснение-вытеснение (противоток) по массиву опытных данных. Выбор квадратичного критерия рассогласования опытных данных и результатов расчетов.

Нахождение оптимального времени пребывания и температуры в непрерывном реакторе с мешалкой, а также оптимального времени проведения реакции в периодическом реакторе с последовательными реакциями.

Раздел 4. Методы линейной и нелинейной регрессии для описания экспериментальных данных.

Применение методов корреляционного и регрессионного анализа при обработке данных одно- и многофакторных экспериментов. Принципы построения статистических эмпирических моделей. Методы линейной, линеаризованной и нелинейной регрессии при определении параметров моделей. Применение решателей lsqcurvefit и fminsearch для определения параметров нелинейной модели в случае однофакторного эксперимента. Применение решателя linsolve для определения параметров линейных и линеаризованных моделей для случая многофакторного эксперимента. Реализация метода Брандона и его модификации при построении эмпирических моделей по данным многофакторного эксперимента.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы			
	1	2	3	4
Знать:				
принципы работы информационных систем и систем компьютерной математики, наиболее распространенных при проведении научных исследований в химии и химической технологии	+	+		
численные методы вычислительной математики, оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа, используемые в научных исследованиях в химии и химической технологии		+	+	+
основные приемы применения численных методов вычислительной математики оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа, для обработки данных научных исследований, в том числе с применением пакета MATLAB		+	+	+
Уметь:				
корректно сформулировать задачу математической обработки результатов научных исследований	+	+	+	
выбрать численный метод, а также метод оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа для обработки и математического описания результатов научных исследований		+	+	+
с применением пакета MATLAB реализовать вычислительные методы обработки и описания результатов научных исследований на компьютере		+	+	+
Владеть:				
знаниями о современных информационных системах и пакетах программ, используемых в научных исследованиях в химии и химической технологии	+			
навыками работы с пакетом MATLAB для решения задач обработки и описания результатов научных исследований		+	+	+
методами обработки данных научных исследований с применением методов оптимизации			+	
методами описания экспериментальных данных с применением методов линейной и нелинейной регрессии				+
Общекультурные компетенции:				
способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:				
готовностью к защите объектов индивидуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);	+	+	+	+
готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Не предусмотрено

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Информационные технологии в научных исследованиях***» выполняется в соответствии с Учебным планом в 1 семестре и занимает 51 акад. ч. Лабораторные работы охватывают все разделы дисциплины. В практикум входит 9 работ, примерно по 5 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Информационные технологии в научных исследованиях***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 90 баллов (максимально по 10 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

№ п/п	№ модуля дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2	Определение температуры кипения индивидуального вещества по уравнению, аппроксимирующему зависимость давления насыщенного от температуры, и по критическим свойства по кубическому уравнению состояния SRK с применением решателей MATLAB fzero и roots
2	2	Расчет выходных данных процесса в изотермическом реакторе с мешалкой с линейной кинетической схемой реакции с применением решателя MATLAB linsolve
3	2	Расчет выходных данных процесса в изотермическом реакторе с мешалкой с нелинейной кинетической схемой реакции с применением решателя MATLAB fsolve
4	2	Расчет выходных данных процесса в изотермическом периодическом реакторе с мешалкой с применением решателя MATLAB ode45
5	2	Решение краевых задач и жестких систем дифференциальных уравнений на примере уравнений 2-го порядка и системы 3 и 4 уравнений первого порядка с применением решателя MATLAB ode23s
6	3	Определение оптимального времени пребывания в непрерывном реакторе с мешалкой с применением решателя MATLAB с применением решателя MATLAB fminbnd
7	3	Определение оптимальной температуры в непрерывном реакторе с мешалкой с применением решателя MATLAB fminbnd
8.1	3	Определение оптимальной температуры и времени пребывания в непрерывном реакторе с мешалкой с применением решателей MATLAB fminsearch и fmincon
8.2	2	Расчет нестационарного режима процесса в трубчатом реакторе с применением явной схемы решения дифференциальных уравнений с частными производными
9	4	Регрессионный и корреляционный анализ многофакторных экспериментальных данных и определение вида мультипликативного аппроксимирующего уравнения методом Брандона

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Информационные технологии в научных исследованиях***» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 75,8 ч в 1 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, 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 ***итоговой контрольной работы*** (1 семестр) и 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 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.

Не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 9 практических работ. Максимальная оценка за практические работы 90 баллов (за каждую работу – максимально 10 баллов).

Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины

1. Методы и решатели MATLAB нелинейного уравнения. Привести примеры из предметной области – химия и химическая технология.
2. Методы и решатели MATLAB системы линейных уравнений. Привести примеры из предметной области – химия и химическая технология.
3.Методы и решатели MATLAB системы нелинейных уравнений. Привести примеры из предметной области – химия и химическая технология.
4. Методы и решатели MATLAB нежесткой системы дифференциальных уравнений. Привести примеры из предметной области – химия и химическая технология.
5. Методы и решатели MATLAB жесткой системы дифференциальных уравнений. Привести примеры из предметной области – химия и химическая технология.
6. Метод решения системы дифференциальных уравнений с частными производными. Привести примеры из предметной области – химия и химическая технология.
7. Методы и решатели MATLAB одномерной оптимизации. Привести примеры из предметной области – химия и химическая технология.
8. Методы и решатели MATLAB многомерной оптимизации. Привести примеры из предметной области – химия и химическая технология.

9. Методы и решатели MATLAB для решения задач параметрической идентификации уравнений математического описания процессов и явлений. Привести примеры из предметной области – химия и химическая технология.
10.Регрессионный и корреляционный анализ экспериментальных данных и их применение к обработке результатов многофакторного эксперимента.
11. Постановка и решение задач линейной регрессии с применением решателей MATLAB.
12 . Постановка и решение задач нелинейной регрессии с применением решателей MATLAB.

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

Максимальное количество баллов за ***итоговую контрольную работу*** – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 5 баллов, вопрос 2 – 5 баллов.

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

Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 10 баллов

1. Характеристика современных информационных систем и технологий, применяемых в научных исследованиях.
2. Системы компьютерной математики(СКМ) и их основные характеристики.
3. СКМ MATLAB и его функциональные возможности.
4. Постановка и решение задачи определения температуры кипения по аппроксимирующей зависимости.
5. Постановка и решение задачи определения коэффициента теплопередачи в поверхностных теплообменниках различных типов.
6. Постановка и решение задачи определение кинетических коэффициентов гомогенных жидкофазных реакций.
7. Оценочный расчет стационарного процесса в непрерывном реакторе с мешалкой.
8. Оценочный расчет стационарного процесса в непрерывном трубчатом реакторе.
9. Оценочный расчет периодических реакторов с мешалкой
10. Оценочный расчет нестационарного процесса в трубчатом реакторе.
11. Метод Брандона для обработки результатов многофакторного эксперимента и его реализация.
12. Корреляционный анализ данных и его реализация.
13. Регрессионный анализ данных и его реализация.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. "Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 404 с.
2. Голицына, О.Л. Информационные технологии: Учебник / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2013. - 608 с. / (главы 2-3)
3. Гвоздева, В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 544 с. / (глава 3)
4. Карпенко А.П. Современные алгоритмы поисковой оптимизации/А.П. Карпенко.- Москва:
Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. -446с. / (главы 1-2)

Б. Дополнительная литература

1.Алексеева Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12,MATLAB 7 ,Maple 9/ Алексеева Е.Р., Чеснокова О.В. – М. - Н.Т. Пресс, 2006. – 496 с. – (Самоучитель)

2. Введение в системы прикладной информатики химических предприятий: учеб.пособие/Под ред. д.т.н Т.Н. Гартмана.-М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева,2006 – 62 с.

3.Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов/ Гартман Т.Н., Клушин Д.В. – М.:ИКЦ «Академкнига», 2008.- 416 с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- комплект технических средств для демонстрации презентаций
- лицензионный пакет CHEMCAD – сетевая версия на 20 рабочих станций
- лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 20 рабочих станций
- Почтовый мессенджер e-mail
- Видеоконференции в Skype
- 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: 20.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 20.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 20.05.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 20.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

Дисциплина «***Информационные технологии в научных исследованиях***» включает 4 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме лабораторных работы. Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «***Информационные технологии в научных исследованиях***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 51 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 1 семестре. Практикум выполняется, когда изучен материал определённого разделов. Лабораторные работы охватывают все разделы. На выполнение каждой работы отводится примерно 5 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента магистратуры, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению практических работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в дисциплине «***Информационные технологии в научных исследованиях***» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области информационных технологий.

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой к лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ практикума составляет 90 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение лабораторных работ (максимальная оценка 90 баллов).

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов происходит в 1 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме сданных лабораторных работ и ***итоговой контрольной работы*** (максимальная оценка – 10 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Информационные технологии в научных исследованиях***» изучается в 1 семестре магистратуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, 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 «***Информационные технологии в научных исследованиях***», является формирование у студентов компетенций в области информационных технологий. 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 лабораторных 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, а также каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

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

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «***Информационные технологии в научных исследованиях***» при подготовке, проведении и защите практических работ. Следует обращать внимание на

необходимость точного выполнения требований к подготовке образцов, проведению экспериментов и обработке результатов для получения достоверных величин определяемых свойств.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

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 20.05.2020 составляет 1 708 372 экз.

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

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский

			национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

4.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
5.	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

7.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
8.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лекциям; компьютерные презентации Power Point по некоторым разделам курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет, программное обеспечение MATLAB.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ пп	Наименование ПО	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1	Microsoft Office Standard 2007	210	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
2	Micosoft Office Standard 2010	10	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная №

						Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
3	Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	Офисный пакет	лицензионное	03.04.2020	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-171214 от 4.04.2019, действительно до 3.04.2020
4	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	3	Программная среда технических вычислений	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
5	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	25	Программная среда технических вычислений	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
6	MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual	10	Программная среда технических вычислений	лицензионное	бессрочная	Договор № Tr000210400 с АО «СофтЛайн Трейд», акт предоставления прав №Tr087691 от 27.12.2017

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1.Основные информационные технологии и системы компьютерной математики (СКМ), используемые в научных исследованиях в химической технологии.	*Знает:* - современные информационные технологии, применяемые в научных исследованиях в химии и химической технологии и их основные функциональные возможности; - системы компьютерной математики (СКМ), используемые в научных исследованиях и их достоинства и недостатки; *Умеет:* - применять СКМ MATLAB для обработки и описания результатов научных *Владеет:* знаниями о современных системах компьютерной математике и их функциональных возможностей	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе
Раздел 2.Методы вычислительной математики для построения моделей стационарных и нестационарных процессов химической технологии.	*Знает:* - методы построения стационарных и нестационарных моделей процессов химической технологии - методы и алгоритмы вычислительной математики, применяемые при построении моделей процессов химической технологии *Умеет:* - применять решатели MATLAB для расчета процессов химической технологии *Владеет:* навыками применения вычислительных методов системы компьютерной математики MATLAB для решения конкретных задач	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе
Раздел 3.Методы оптимизации для обработки данных научных исследований.	*Знает:* - условия необходимости решения оптимизационных задач в научных исследованиях; - методы и алгоритмы оптимизации, используемые при решении задач в химии и химической технологии; *Умеет:* - корректно сформулировать задачу оптимизации; - применять решатели MATLAB для решения оптимизационных задач *Владеет:*	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе

	методами обработки данных научных исследований с применением методов оптимизации	
Раздел 4.Методы линейной и нелинейной регрессии для описания экспериментальных данных.	*Знает:* - методы и алгоритмы линейной регрессии; -методы и алгоритмы нелинейной регрессии; - метод Брандона *Умеет:* - применять метод линейной и нелинейной регрессии; - применять решатели MATLAB для решения регрессионных задач *Владеет:* методами описания экспериментальных данных с применением методов линейной и нелинейной регрессии	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе

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

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

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

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Информационные технологии в научных исследованиях»
основной образовательной программы
Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	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»
		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»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экономические основы проектирования»
(Б1.В.01)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

к.э.н., доцентом кафедры менеджмента и маркетинга, Гриневым Н.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга «20» мая 2019 г., протокол №11

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 5
4.СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4.1.Разделы дисциплины и виды занятий 5
4.2.Содержание разделов дисциплины 6
5.СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 8
6.ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 8
7.САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 9
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 9
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 10
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины - зачета 11
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 13
9.1. Рекомендуемая литература 13
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 13
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 14
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 14
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 16
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНО ПРОЦЕССЕ 17
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 19
13.1.Оборудование, необходимое в образовательном процессе 19
13.2.Учебно-наглядные пособия 19
13.3.Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 20
13.4.Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 20
13.5.Перечень лицензионного программного обеспечения 20
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 20
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 22

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки магистров 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Экономические основы проектирования» относиться к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.01).

Цель дисциплины – подготовка обучающихся к проектно-экономическому мышлению посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и использованию знаний в практической деятельности.

Задачи дисциплины - изучение понятийного аппарата дисциплины, обучение методам оценки и технико-экономического обоснования проектов для формирования навыков экономической оценки проектов их коммерциализации в условиях высоких рисков и неопределенности для принятия оптимальных решений в области профессиональной деятельности.

Дисциплина «Экономические основы проектирования» преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Экономические основы проектирования» при подготовке магистров по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа – «Основы проектирования энерго - и ресурсосберегающих химических производств» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

-способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

-экономические основы проектирования;

-принципы, объекты, способы и инструменты экономического анализа;

-содержание экономического и финансового анализа;

-методы комплексного анализа оценки деятельности предприятия;

-методы расчета экономической эффективности проектов;

Уметь:

-использовать различные приемы экономического анализа;

-проводить экономический анализ результатов деятельности предприятия;

-сделать вывод по результатам анализа и принять оптимальные решения;

Владеть:

-инструментами проведения технико-экономической, функционально-стоимостной оценки и экономической эффективности проекта;

-навыками оценки экономических последствий принимаемых организационно-управленческих решений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр Всего	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,95**	34
Лекции	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,95	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	**1,05**	**38**
Контактная самостоятельная работа	*1,05*	*0,2*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*37,8*
Виды контроля:		
Вид контроля		**Зачет**

Вид учебной работы	2 семестр Всего	
	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,95**	25,65
Лекции	-	
Практические занятия (ПЗ)	0,95	25,65
Лабораторные работы (ЛР)	-	
Самостоятельная работа	**1,05**	**28,35**
Контактная самостоятельная работа	*1,05*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*28,2*
Виды контроля:		
Вид контроля		**Зачет**

4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
Раздел 1	**Введение. Экономический анализ и основы управления проектами.**	**25**		**12**	**13**	
Тема 1	Введение в экономические основы проектирования.	9		4	5	
Тема 2	Экономическая оценка проектов.	8		4	4	
Тема 3	Предварительная проектно-аналитическая оценка.	8		4	4	
Раздел 2	**Технико-экономический расчет эффективности проекта.**	**23**		**11**	**12**	

Тема 1	Процесс управления стоимостью и финансами проекта.	8		4	4	
Тема 2	Расчет и экономический анализ технико-организационного уровня производства и использования производственных ресурсов.	8		4	4	
Тема 3	Расчет ожидаемой эффективности проекта.	8		3	4	
Раздел 3	**Комплексный финансово-экономический анализ успешности проекта.**	**24**		**11**	**13**	
Тема 1	Неопределенность и риск: общие понятия и методы учета.	9		3	5	
Тема 2	Комплексный расчет показателей эффективности, оптимизация и рациональный отбор проектов.	8		4	4	
Тема 3	Деловая игра. Организация проекта и его экономическая эффективность.	8		4	4	
	Всего часов	**72**	**-**	**34**	**38**	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Экономический анализ и основы управления проектами.

Тема 1. Введение в экономические основы проектирования. Место экономического проектирования в системе экономических наук. Предмет, объект и задачи дисциплины. Роль и значение комплексного экономического анализа в проектировании. Содержание и последовательность проведения экономического анализа. Анализ использования ресурсов и эффективности деятельности. Анализ конечных результатов деятельности и финансового состояния хозяйствующих субъектов.

Тема 2. Экономическая оценка проектов. Методы сетевого планирования. Настоящая и будущая стоимости денежного потока. Теоретические основы дисконтирования в условиях неопределенности. Особенности оценки проектов в условиях перманентных кризисов и неопределенности. Оценка финансовой реализуемости проекта и эффективности участия в нем акционерного капитала. Использование опционной техники при оценке инвестиций. Различные аспекты влияния фактора времени. Последовательность проявления рисков.

Тема 3. Предварительная проектно-аналитическая оценка. Упрощенный пример оценки эффективности и финансовой реализуемости проекта. Обычная методика. Уточненная методика. Определение ЧДД, срока окупаемости, финансовой реализуемости проекта и эффективности вложения акционерного капитала. Управление поставками и контрактами и стадии процесса управления капиталом в проекте. Разновидности контрактов, тендерная документация, торги и заключение контрактов. Администрирование контрактов, методы планирования контрактов и поставок.

Раздел 2. Технико-экономический расчет эффективности проекта

Тема 1. Процесс управления стоимостью и финансами проекта. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) – основной проектный документ на строительство. Порядок получения техзадания, разработки, согласования и утверждения ТЭО. Структура и основные разделы технико-экономического обоснования и рабочей документации при проектировании промышленных объектов. Факторы, влияющие на стоимость проекта. Источники данных для проектирования. Группировка экономических затрат по элементам и статьям. Постоянные и переменные, прямые и косвенные затраты. Ценообразование в проектировании затрат и прибыли. Анализ затрат на рубль товарной продукции: методика расчета. Анализ управления затратами и определение резервов их снижения. Понятие маржинального экономического анализа, его возможности, основные этапы и условия

применения. Анализ функциональной связи между издержками, объемом производства, затратами, объемом продаж и прибылью. Определение безубыточного объема продаж, зоны устойчивости и безопасности в проекте.

Тема 2. Расчет и экономический анализ технико-организационного уровня производства и использования производственных ресурсов. Порядок расчета и экономический анализ технической оснащенности производства, показателей эффективности использования фондов Фондорентабельность и фондоотдача капитала предприятия: методика определения их валяния на уровень конкурентоспособности предприятия. Экономический анализ проектной мощности, ее использование и оптимизация. Составление плана материально-технического снабжения и фактического его выполнения. Экономическая эффективность организации складского и транспортного обеспечения в проекте. Определение резервов увеличения производства продукции: система обобщающих и частных показателей, методики их расчета и анализа. Факторы изменения общей, частной и удельной материалоемкости и определение влияния на выпуск продукции. Факторы, определяющие капиталоемкость, материальные затраты, прибыль и цену реализации продукции: методика их расчета и анализ влияния на конечный результат. Анализ обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами. Анализ производительности труда и определение его влияния на выпуск продукции.

Тема 3. Расчет ожидаемой эффективности проекта. Укрупненная оценка устойчивости проекта. Расчет границ безубыточности и эффективности. Оценка устойчивости проекта путем варьирования его параметров. Расчет денежного потока и оценка эффективности принятия решений в условиях неопределенности. Стандарт и базовые принципы COSO–ERM. Эффективность и ограничения модели COSO–ERM. Анализ экономической эффективности проекта. Применение методов дисконтирования для оценки экономической эффективности проекта. Учет страновых рисков при оценке проектов. Оценка экономической эффективности страхования и самострахования. Финансирование и анализ эффективности методов управления. Задачи оптимизации и общие принципы управленческих решений.

Раздел 3. Комплексный финансово-экономический анализ успешности проекта

Тема 1. Неопределенность и риск: общие понятия и методы учета. Общее понятие о неопределенности и риске. Множественность сценариев реализации проекта. Понятия об эффективности и устойчивости проекта в условиях неопределенности. Формирование организационно-экономического механизма реализации инновационных решений с учетом факторов неопределенности и риска. Основные системы управления. Укрупненная оценка устойчивости инвестиционного проекта. Премия за риск. Кумулятивный метод оценки премии за риск. Модель оценки капитальных активов (CAPM). Управление по MRP-системе и др.

Тема 2. Комплексный расчет показателей эффективности, оптимизация и рациональный отбор проектов. Задачи отбора и оптимизации проектов и общие принципы их решения. Учет вложений собственных ресурсов. Методы альтернативных решений, альтернативных издержек, единовременные и текущие альтернативные издержки. Альтернативная стоимость ресурсов. Альтернативные издержки в условиях риска и др. показатели, оцениваемые при расчете эффективности принятия решений. Составление реестра причинно-следственных связей проявления рисков. Количественная оценка рисков. Экономический и финансовый аудит, экономико-техническая экспертиза проектов. Матрица расчета потенциала коммерциализуемости и потенциала трансфера технологий. Комплексная оценка эффективности проекта.

Тема 3 Деловая игра. Организация проекта и его экономическая эффективность. Исходные данные. Макро- и микроэкономическое окружение. Инструменты целеполагания в системе рисков. Основные сведения об операционной деятельности. Инновационно-инвестиционная деятельность. Методология оценки рисков научной и профессиональной деятельности в условиях неопределенности. Проведение расчетов экономической эффективности. Общие положения. Расчет показателей общественной эффективности

проекта. Расчет показателей коммерческой эффективности проекта. Расчет показателей эффективности участия в проекте. Оценка бюджетной эффективности. Расчет рисков. Результаты расчетов. Экономическая эффективность участников проекта. Определение функциональных обязанностей участников проекта. Принципы создания команды проекта. Планирование работы команды проекта. Формирование команды проекта. Организация и управление успешной работы команды проекта.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:			
– экономические основы проектирования; – принципы, объекты, способы и инструменты экономического анализа; – содержание экономического и финансового анализа; – методы комплексного анализа оценки деятельности предприятия; – методы расчета экономической эффективности проектов;	+	+	+
Уметь:			
– использовать различные приемы экономического анализа; – проводить экономический анализ результатов деятельности предприятия; – сделать вывод по результатам анализа и принять оптимальные решения;	+	+	+
Владеть:			
– инструментами проведения технико-экономической, функционально-стоимостной оценки и экономической эффективности проекта; – навыками оценки экономических последствий принимаемых организационно-управленческих решений.	+	+	+
Профессиональные компетенции:			
-способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);	+	+	+
− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине в объеме 34 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области экономических расчетов при проектировании, приобретение навыков решения практических задач.

№ п/п	Темы практических занятий	Часы
Раздел 1	Введение. Экономический анализ и основы управления проектами	4
	Введение в экономические основы проектирования	4
	Экономическая оценка проектов	4
	Предварительная проектно-аналитическая оценка	4
Раздел 2	Технико-экономический расчет эффективности проекта	**4**
	Процесс управления стоимостью и финансами проекта	2
	Расчет и экономический анализ технико-организационного уровня производства и использования производственных ресурсов	2
	Расчет ожидаемой эффективности проекта	2
Раздел 3	Комплексный финансово-экономический анализ успешности проекта	**2**
	Неопределенность и риск: общие понятия и методы учета	2
	Комплексный расчет показателей эффективности, оптимизация и рациональный отбор проектов	2
	Деловая игра. Организация проекта и его экономическая эффективность	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Экономические основы проектирования***» предусмотрена самостоятельная работа студента магистранта в объеме 38 ч во 2 семестре.

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***зачета*** (2 семестр)

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

1. Сущность, цели и задачи управления проектами.
2. Взаимосвязь управления проектами и управления инвестициями.
3. Взаимосвязь управления проектами и функционального менеджмента.
4. Жизненный цикл проекта.
5. Классификация типов проектов.
6. Этапы разработки стратегии проекта.
7. Организационные структуры управления проектами
8. Методы управления проектами и их характеристики
9. Этапы разработки концепции проекта.
10. Основные группы участников проекта и их роли в управлении проектом.
11. Содержание, порядок проведения работ и результаты начальной фазы проекта.
12. Назначение и структура Технико-экономическое обоснование проекта.
13. Назначение и структура бизнес-плана.
14. Организация проектного финансирования.
15. Источники и организационные формы финансирования проекта.
16. Виды, основные этапы и показатели оценки эффективности инвестиционных проектов
17. Цель, задачи, объект и содержание разработки проекта.
18. Структура работ как базовое средство для создания системы управления проектом.
19. Ресурсное планирование проектом.
20. Характеристика методов сетевого планирования.
21. Принципы построения организационных структур управления проектами.
22. Сущность, назначение, принципы проектирования и состав проекта.
23. Методология организации и проведения маркетинга проекта.
24. Программа и бюджет маркетинга проекта.
25. Основные принципы управления стоимостью проекта.
26. Виды и методы оценки стоимости проекта.
27. Цели и содержание контроля проекта.
28. Порядок приемки в эксплуатацию законченных объектов.
29. Сравнительный анализ нормативных и правовых актов, обеспечивающих разработку ТЭО проекта.
30. Алгоритм расчета точки безубыточности предприятия?

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

1. Ресурсы предприятия. Показатели, характеризующие ресурсы предприятия. Показатели оценка эффективности использования ресурсов предприятия.
2. Капитал предприятия. Показатели, характеризующие структуру, состояние и использование основного капитала.
3. Капитал предприятия. Показатели и структура основного капитала предприятия.
4. Капитал предприятия. Оборотные средства предприятия. Показатели, характеризующие структуру, состояние и использование оборотных средств предприятия
5. Характеристика имущества предприятия и источников его приобретения.
6. Прибыль. Показатели прибыльности.
7. Баланс предприятия. Понятие «баланс», анализ структуры баланса.
8. Затраты. Состояние запасов и затрат предприятия.
9. Какие критерии включает общая оценка финансового состояния предприятия.
10. Что означает понятие «платежеспособность предприятия»?
11. Показатели платежеспособности предприятия.
12. Назовите показатели платежеспособности и ликвидности предприятия.

13. Какие показатели характеризуют эффективность использования средств предприятия?
14. Что включает в себя анализ пассивов предприятия?
15. Дебиторская и кредиторская задолженность. Сущность оценки дебиторской и кредиторской задолженности.
16. Охарактеризуйте международные и национальные стандарты разработки проектной документации.
17. Дайте определение инвестиционному проекту. Назовите составляющие и основные этапы разработки инвестиционного проекта реконструкции, модернизации, дальнейшего развития предприятия.
18. Назовите показатели эффективности инвестиционных проектов.
19. Цель оценки показателя ставки доходности инвестиционного проекта?
20. Какие показатели эффективности инвестиционного проекта зависят от применяемой аналитиком ставки дисконта?
21. Определение и алгоритм расчета ставки доходности (коэффициент рентабельности) проекта.
22. Что за показатель NPV инвестиционного проекта, как он рассчитывается?
23. Назовите цель разработки финансового плана предприятия.
24. Назовите основные документы финансового плана и их структуры в международной и отечественной практике.
25. Экономическая эффективность – это показатель_____?
26. Показатель степень доходности предприятия и как он рассчитывается?
27. Актив баланса предприятия. Назовите показатели актива баланса?
28. Пассив баланса предприятия. Назовите показатели пассива баланса?
29. Прибыль предприятия. Как рассчитать прибыль предприятия?
30. Постоянные затраты предприятия. Приведите примеры.
31. Переменные затраты предприятия. Приведите примеры.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины - зачета

1. Предмет, виды и содержание анализа и диагностики экономической деятельности в рыночной экономике.
2. Основные этапы экономического анализа и его содержание.
3. Внешний и внутренний анализ, их различие и единство.
4. Основное содержание внешнего и внутреннего анализа деятельности предприятия.
5. Сущность понятий метод, методология, методика анализа.
6. Классификация методов и приемов анализа.
7. Назовите основные методики и специальные приемы анализа.
8. Информационное обеспечение, организация и проведение экономического анализа.
9. Назовите традиционные методы анализа.
10. Перечислите экономико-математические методы анализа.
11. Ресурсы предприятия.
12. Показатели, характеризующие ресурсы предприятия.
13. Оценка и анализ эффективности использования ресурсов предприятия.
14. Анализ численности, состава, структуры и движения кадров.
15. Капитал предприятия.
16. Показатели, характеризующие структуру, состояние и использование основного капитала.
17. Анализ состава, динамики и структуры основного капитала.
18. Оборотные средства предприятия, показатели анализ, структура.
19. Анализ оборачиваемости оборотных средств.
20. Характеристика имущества предприятия и источников его приобретения.
21. Алгоритм анализ обеспеченности материальными ресурсами.
22. Показатели и факторы анализа материалоемкости.

23. Понятие «труд» и показатели, его характеризующие.
24. Показатели анализа производительности труда и ее влияния на изменение объема производства.
25. Анализ использования трудовых ресурсов.
26. Показатели прибыли и рентабельности.
27. Показатели прибыльности. Анализ показателей прибыльности.
28. Основные виды экономических и финансовых коэффициентов.
29. Финансы, их нормативные значения.
30. Последовательность анализа финансовой устойчивости, платежеспособности, независимости.
31. Баланс предприятия. Понятие «баланс». Экономический анализ структуры баланса.
32. Затраты. Анализ состояния запасов и затрат. Управление затратами предприятия.
33. Основные виды и способы группировки затрат по элементам, статьям.
34. Прямые и косвенные, постоянные и переменные, основные и накладные затраты.
35. Какие критерии включает общая оценка финансового состояния предприятия.
36. Что означает понятие платежеспособность предприятия?
37. Показатели платежеспособности предприятия.
38. Анализ показателей платежеспособности и ликвидности.
39. Какие показатели характеризуют эффективность использования капитала предприятия?
40. Что включает в себя анализ оборачиваемости пассивов?
41. Сущность оценки оборачиваемости средств предприятия. Что включает в себя анализ оборачиваемости активов?
42. Дебиторская и кредиторская задолженность.
43. Сущность оценки оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности.
44. Сущность и главная цель реструктуризации предприятия.
45. Какие причины вызывают необходимость поиска источников внешнего роста предприятия?
46. Составляющие алгоритма оценки и анализа проекта реорганизации предприятия.
47. Охарактеризуйте международные и национальные стандарты разработки проектной документации.
48. Дайте определение инвестиционному проекту. Назовите составляющие и основные этапы разработки инвестиционного проекта реконструкции, модернизации, дальнейшего развития предприятия.
49. Анализ маркетинговой системы. Организация анализа при выработке стратегии и планов маркетинга. Анализ макро- и микросреды компании.
50. Назовите показатели эффективности инвестиционных проектов. Цель оценки показателя ставки доходности инвестиционного проекта и алгоритм анализа?
51. Какие показатели эффективности инвестиционного проекта зависят от применяемой аналитиком ставки дисконта? Почему для оценки инвестиционного проекта необходимо использовать несколько показателей эффективности?
52. Определение и алгоритм расчета ставки доходности (коэффициент рентабельности) проекта. Чем отличается ставка дисконтирования, применяемая к конкретному инвестиционному проекту, от его внутренней ставки доходности?
53. Показатель степень доходности предприятия и как он рассчитывается?
54. Алгоритм расчета точки безубыточности предприятия?
55. Актив баланса предприятия. Назовите показатели актива баланса?
56. Пассив баланса предприятия. Назовите показатели пассива баланса?
57. Прибыль предприятия. Как рассчитать прибыль предприятия?
58. Постоянные затраты предприятия. Приведите примеры.
59. Переменные затраты предприятия. Приведите примеры.
60. Чем вызвана неопределенность при инвестиционном проектировании?
61. Сравните понятия неопределенности и детерминированности.

62. Сравните понятия неопределенности и риска.

63. Как учитываются факторы неопределенности при инвестиционном проектировании?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

Управление инвестиционными проектами в условиях риска и неопределенности : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. Г. Матвеева, А. Ю. Никитаева, О. А. Чернова, Е. Ф. Щипанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 298 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04586-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/437551

Б) Дополнительная литература:

1. Экономика предприятия (фирмы). Словарь-справочник: учеб. Пособие / З. В. Вдовенко, Т. Н. Шушунова. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010.
2. Романова М.В. Управление проектами. - М.: ЮНИТИ, 2017
3. Просветов Г.И. Управление проектами. Задачи и решения. М.: Тандем, 2016.
4. Сатунина А.Е., Сысоева Л.А. Управление проектом корпоративной информационной системой предприятия. - М.: Прогресс, 2016.
5. Управление проектами в машиностроении. - М.: Праймс, 2016.
6. Фунтов В.Н. Основы управления проектами в компании. М.: Практика, 2016.
7. Харпер-Смит П., Дерри С. Управление проектами. М.: Инфра-М, 2016.
8. Ивасенко А.Г., Никонова Я.И., Каракавин М.В. Управление проектами. СПб.: Питер. 2016.
9. Локир К., Д. Гордон Управление проектами. Ступени высшего мастерства. М.: Изд-во: Гревцов Паблишер, 2016, 352 с.
10. Матвеева Л.Г., Никитаева А.Ю., Фиськов Д.А., Чепанов Е.Ф. Управление проектами. СПб.: Питер, 2016.

Список нормативных правовых документов

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, ч. 1. 2, 3, 4 с изменениями.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями.
3. Земельный кодекс Российской Федерации с изменениями.
4. Налоговый кодекс, ч. 1, 2 с изменениями.
5. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, Осуществляемой в форме капитальных вложений».
6. Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса / утв. Минэкономразвития РФ 06.05.2000 согл. Госгортехнадзором № 02–35/234 от 28.04.2000 г.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

http://www. ecsocman.edu.ru
http://www. eup.ru
http://www. business-ethics.com
http://www. worldeconomy.ru

1. http://marsexxx.com/ycnex/koch-revolution-80-20.htm;
2. http://www.1bitt.ru/kn/50018/50018.htm;
3. http://www.booksite.ru/fulltext/eco/nom/iks/index.htm;
4. http://www.buhgalteria.ru;
5. http://www.business-ethics.com;

6. http://www.cbr.ru - Центральный банк;
7. http://www.dic.academic.ru;
8. http://www.document.kremlin.ru/ - Официальное интернет представительство Президент Российской Федерации;
9. http://www.economy.gov.ru - Министерство экономического развития;
10. http://www.ecsocman.edu.ru;
11. http://www.edudic.ru/bes/24446/;
12. http://www.eup.ru ;
13. http://www.expert.ru – журнал Эксперт;
14. http://www.forecast.ru - Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования
15. http://www.gks.ru - Федеральная служба государственной статистики;
16. http://www.government.ru - Официальный сайт Правительства Российской Федерации;
17. http://www.minfin.ru - Министерство финансов;
18. http://www.nisse.ru/business;
19. http://www.search.epnet.com – Универсальная база данных зарубежных полнотекстовых научных журналов по всем областям знаний (EBSCO);
20. http://www.spa.msu.ru/e-journal/1/21_2.php;
21. http://www.teoria-practica.ru/?stat=1189966074**;**
22. MS PowerPoint, СПС «Консультант» / СПС «Гарант».

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 5, (общее число слайдов – 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);
- банк контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 18.05.2019).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 18.05.2019).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 18.05.2019).

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

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 20.05.2019).

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

–

–

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

К изучению дисциплины предъявляются следующие организационные требования:

– обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
– ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
– качественная самостоятельная работа;
– активность в процессе обсуждения дискуссионных
– вопросов, рассмотрение практических ситуаций.

Для успешного освоения курса предлагается перечень основной и дополнительной учебной литературы.

Рекомендуется при изучении дисциплины использовать:

– нормативные правовые акты, действующие в РФ на момент изучения дисциплины;
– экономическую литературу;
– ИНТЕРНЕТ-ресурсы,
– ресурсы информационно-правовых систем «Гарант», «Консультант-Плюс» др.

Работа с лекционным материалом, который дается на практических занятиях включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

При конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Следует прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Интерактивные занятия позволяют преподавателю сконцентрировать внимание студентов на определенных темах дисциплины.

В ходе изучения дисциплины студент должен находиться в активном взаимодействии с преподавателем.

Требования к оформлению реферата

Реферат должен быть напечатан на стандартных листах формата А–4. Объем контрольной работы должен быть от 14 до 30 листов. Текст должен быть набран в редакторе Word гарнитурой Таймс, с одинарным межстрочным интервалом на одной стороне писчей бумаги. Размеры полей на листе: левого и нижнего – по 2,5 см, правого и верхнего – по 2 см. Абзацный отступ –1,25 см. Размер (кегль) шрифта: для текста – 14, для таблиц – 10, 12 или 14. Номер страницы проставляется в середине на нижнем поле.

Титульный лист оформляется согласно правилам. На следующем листе приводится оглавление, которое должно включать полное наименование всех разделов работы с указанием номеров страниц, на которых размещается их начало.

Реферат должен состоять из введения, основного содержания, заключения. В конце контрольной работы (реферата) приводится список использованной литературы.

Обязательное условие высокого качества контрольной работы (реферата) - грамотность, строгая логика изложения, правильность языково-стилистического оформления. Текст должен быть тщательно выверен автором после печати.

Следует сверить точность числовых, фактических данных, записи цитат, информации об источниках, устранить ошибки и опечатки. Ответственность за достоверность используемой информации несет автор.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Экономические основы проектирования», является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы. В рамках дисциплины необходимо уделить внимание целям и задачам дисциплины. Раскрыть основные разделы дисциплины и выработать основные навыки экономических основ проектирования, проведения технико-экономических расчетов, анализа и оценки рисков производственной деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНО ПРОЦЕССЕ

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

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

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы

		Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «Лань», Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» изд-ва «Лань».
2	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
3	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки.
5	Справочно-правовая система	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

	«Консультант+»,	С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
6	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий. Лекционная учебная аудитория оборудована электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины (слайды); альбомы, рекламные проспекты и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации и др. Периодическая печать по направлению подготовки студентов: журналы, книги, научные исследования, проспекты, альбомы, материалы научных конференций, научные отчеты, организационные и правовые документы, справочники, учебные и методические пособия и др.

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

Персональные компьютеры, проектор и экран, копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины; альбомы и рекламные проспекты. Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде. Образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами, магистрантами и сотрудниками кафедры. При использовании на занятиях групповой работы используется раздаточный материал в количестве не мене 1 экземпляра на 2 студента.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	2	бессрочная
3.	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061.	2	13.12.2018
4.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 24-20ЭА/2018 от 15.05.2018, акт б/н от 15.05.2018	1	15.05.2019
5.	Micosoft Office Standard 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	1	бессрочная
6.	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	1	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Рейтинговая система контроля учебной работы в семестре включает выполнение домашних заданий, написание рефератов, выполнение контрольных работ, сдачу зачета.

Раздел	Основные показатели оценки	Формы контроля и оценки

Раздел 1.	**Знать:** – экономические основы проектирования; – принципы, объекты, способы и инструменты экономического анализа; – содержание экономического и финансового анализа; – методы комплексного анализа оценки деятельности предприятия; – методы расчета экономической эффективности проектов; **Уметь:** – использовать различные приемы экономического анализа; – проводить экономический анализ результатов деятельности предприятия; – сделать вывод по результатам анализа и принять оптимальные решения; **Владеть:** – инструментами проведения технико-экономической, функционально-стоимостной оценки и экономической эффективности проекта; – навыками оценки экономических последствий принимаемых организационно-управленческих решений.	Реферат Контрольная работа Зачет
Раздел 2.	**Знать:** – экономические основы проектирования; – принципы, объекты, способы и инструменты экономического анализа; – содержание экономического и финансового анализа; – методы комплексного анализа оценки деятельности предприятия; – методы расчета экономической эффективности проектов; **Уметь:** – использовать различные приемы экономического анализа; – проводить экономический анализ результатов деятельности предприятия; – сделать вывод по результатам анализа и принять оптимальные решения; **Владеть:** – инструментами проведения технико-экономической, функционально-стоимостной оценки и экономической эффективности проекта; – навыками оценки экономических последствий принимаемых организационно-управленческих решений.	Реферат Контрольная работа Зачет
Раздел 3.	**Знать:** – экономические основы проектирования; – принципы, объекты, способы и инструменты анализа; – содержание экономического и финансового анализа; – методы комплексного анализа оценки деятельности предприятия; – методы расчета экономической эффективности проектов; **Уметь:** – использовать различные приемы экономического анализа; – проводить экономический анализ результатов деятельности предприятия;	Реферат Контрольная работа

	– сделать вывод по результатам анализа и принять оптимальные решения; **Владеть:** – инструментами проведения технико-экономической, функционально-стоимостной оценки и экономической эффективности проекта; – навыками оценки экономических последствий принимаемых организационно-управленческих решений.	Зачет

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

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

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

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«05» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ»

Б1.В.02

Направление подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Магистерская программа - «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация: «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии
доцент кафедры к.т.н. Невмятуллина Х.А.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии «13» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 8
КОМПЕТЕНЦИЯМ МАГИСТРА 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 9
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 9
8.1 Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 9
8.2 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой) 10
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 11
9.1. Рекомендуемая литература 11
9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины 11
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 12
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 12
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 13
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 17
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 17
3.2. Учебно-наглядные пособия 17
13.3.Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратнопрограммные и аудиовизуальные средства 17
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 17
13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения 18
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 19
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС ВО) направления подготовки магистров: 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и рекомендациями методической комиссииУченого совета РХТУ.

Дисциплина «Современные проблемы стандартизации» относится: к вариативной части обязательных дисциплин (Б1.В.02) и рассчитана на изучение дисциплины во 2 семестре.

Цель дисциплины - получение магистрантом знаний о современных проблемах в области технического регулирования и стандартизации, метрологического обеспечения, знаний о международных, национальных и межгосударственных организациях стандартизации, об их организационной структуре, видах деятельности, о стандартах в области наукоемких технологий, устойчивого развития общества.

Программа включает 3 основных модуля.

Задачи дисциплины:

- изучение законодательной базы деятельности по стандартизации;
- ознакомление с историей создания и структурой, руководящими органами международных и национальных организаций по стандартизации; изучение взаимодействия международных и национальных организаций по стандартизации, рассмотрение проблем гармонизации стандартов и международной деятельности Росстандарта;
- ознакомление с проблемами метрологического обеспечения в Росссийской Федерации;
- изучение вновь вводимых стандартов в области наукоемких технологий, социальной сферы, ознакомление с проектами стандартов и технических регламентов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Современные проблемы стандартизации» при подготовке магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» способствует приобретению следующих компетенций.

2.1.Общепрофессиональные:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности **(ОПК-1)**;

2.2.Профессиональные:

- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);
- способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);
- способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**).

В результате изучения курса «Современные проблемы стандартизации» студент должен:

знать основы законодательной базы отечественной системы стандартизации, международные, региональные организации стандартизации, их структуру, задачи, иметь представление о национальных организациях стандартизации ведущих стран, знать принципы построения общероссийской системы классификаторов**;**

уметь анализировать состояние и динамику современного состояния стандартизации; выполнять работы по созданию новых, пересмотру и гармонизации действующих технических регламентов, стандартов и других документов по техническому регулированию; применять стандарты в различных сферах экономической и социальной жизни общества;

владеть навыками по сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению нормативной информации, международного и зарубежного опыта при решении практических задач, направленных на совершенствование и актуализацию отечественной системы стандартизации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**74**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8
Вид контроля: зачет	**-**	**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,47	12,96
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**55,62**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,47
Вид контроля: зачет	**-**	**Зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практич. занятия	Самост. работа
1	***Модуль 1. Национальная система стандартизации РФ. Современное состояние и перспективы развития метрологии.***	**36**	**6**	**6**	**24**
1.1.	Стандартизация как научно-техническая деятельность. Федеральный закон «О стандартизации в РФ». Основополагающие стандарты, экспертиза стандартов, ТР ТС	12	2	2	8
1.2	Проблемы метрологичечкого обеспечения на современном этапе.	12	2	2	8
1.3	Система общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации.	12	2	2	8
2	**Модуль 2.** ***Международная стандартизация***	**36**	**6**	**5**	**25**
2.1	Международные и региональные организации стандартизации	12	2	2	8
2.2	Национальные организации. Усиление взаимодействия региональных и национальных организаций	12	2	2	8
2.3	Международные организации, участвующие в стандартизации. Проблемы грамонизации стандартов.	12	2	1	9
4	***Модуль 3. Стандартизация в развитии современного общества***	**36**	**5**	**6**	**25**
4.1	Устойчивое развитие сообщества. Показатели качества жизни	11	1	2	8
4.2	Стандарты в области наукоемких технологий и инжиниринга	12	2	2	8
4.3	Стандартизация в социальной сфере.	13	2	2	9
	Всего часов	**108**	**17**	**17**	**74**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Национальная система стандартизации РФ Современное состояние и перспективы развития метрологии.

Стандартизация как научно-техническая деятельность. Цели и принципы стандартизации. Концепция развития национальной системы стандартизации.

Федерации.Федеральный закон «О стандартизации в РФ». Основополагающие стандарты, экспертиза стандартов, ТР ТС.

Проблемы метроологичечкого обеспечения на современном этапе. Метрологические проблемы аналитической химии.

Система общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации. Принципы кодирования. Актуализация и гармонизация классификаторов.

Модуль 2. Международная стандартизация

Международные организации стандартизации. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение, особенности и взаимодействие с другими организациями по стандартизации.

ISO (International Organization for Standardization) — Международная организация по стандартизации. **IEC** (International Electrotechnical Commission) — Международная электротехническая комиссия. **ITU** (International Telecommunication Union) — Международный союз электросвязи.

Региональные организации. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение, особенности и взаимодействие с другими организациями по стандартизации.Межгосударственный совет СНГ. Европейский комитет по стандартизации - European Committeefor Standardization (CEN).

Национальные организации. Усиление взаимодействия региональных и национальных организаций. Великобритания: British Standards Institution (BSI)— Британская организация по стандартизации. Германия: Deutsches Institut fur Normung (DIN)— Институт стандартизации Германии. США: American National Standards Institute (ANSI)— Американский национальный институт по стандартизации; National Institute of Standards and Technology (NIST)— Национальный институт по стандартизации и технологии; International American Society for Testing and Materials (ASTM) ; National Association of Corrosion Engineers (NACE) - Международная ассоциация инженеров-коррозионистов.

Международные организации, участвующие в стандартизации. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение, особенности и взаимодействие с другими организациями по стандартизации. Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН). Всемирная торговая организация (ВТО). Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. Всемирная организация здравоохранения. Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ). Международная федерация по документации. Международная организация потребительских союзов (МОПС). Международное бюро мер и весов (МБМВ).Международный союз по теоретической и прикладной химии - International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC).

Международное и региональное сотрудничество в области стандартизации. Проблемы грамонизации стандартов. Применение международных, региональных (в том числе межгосударственных) стандартов в России.

Модуль 3. Стандартизация в развитии современного общества

Устойчивое развитие сообщества. Менеджмент устойчивого развития. Устойчивое развитие административно-территориальных образований.

Стандарты в области наукоемких технологий и инжиниринга. Менеджмент риска применения новых технологий. Менеджмент знаний в области инжиниринга. Общие положения, принципы и понятия. Менеджмент риска применения новых технологий.

Стандартизация в социальной сфере. Показатели качества жизни. Руководство по социальной ответственности. Роль стандартизации в развитии экономики и повышении качества жизни.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ МАГИСТРА

№	Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
	Знать:			
	основы законодательной базы отечественной системы стандартизации, международные, региональные организации стандартизации, их структуру, задачи, иметь представление о национальных организациях стандартизации ведущих стран, знать принципы построения общероссийской системы классификаторов**;**	+	+	+
	Уметь:			
	анализировать состояние и динамику современного состояния стандартизации; выполнять работы по созданию новых, пересмотру и гармонизации действующих технических регламентов, стандартов и других документов по техническому регулированию; применять стандарты в различных сферах экономической и социальной жизни общества;	+	+	+
	Владеть:			
	навыками по сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению нормативной информации, международного и зарубежного опыта при решении практических задач, направленных на совершенствование и актуализацию отечественной системы стандартизации.	+	+	+
	Профессиональные компетенции			
	Общепрофессиональные:			
	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности **(ОПК-1)**		+	+
	Профессиональные:			
	- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);	+		+
	- способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);		+	+
	- способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п./п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий
1	1.1	Реализация концепции развития национальной системы стандартизации. Порядок разработки Технических регламентов Таможенного Союза. Обсуждение проектов регламентов.
2	1.2	Метрологические проблемы аналитической химии
3	1.3	Группы классификаторов. Принципы кодирования. Актуализация и гармонизация классификаторов.
4	2.1	Международное и региональное сотрудничество в области стандартизации. Виды документов, их обозначение, порядок принятия: ISO,IEC, ITU, CEN, CENELEC, ETSI, МГС.
5	2.2	Национальная стандартизация. Виды документов, их обозначение, порядок принятия: BSI, DIN, NIST, ANSI, NACE.
6	2.3	Кодекс Alimentarius. ВОЗ, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. IUPAC. МБМВ, МОЗМ. Международные стандарты финансовой отчетности. Гармонизация стандартов.
7	3.1	ГОСТ Р 54598.1-2015. Менеджмент устойчивого развития. ГОСТ Р ИСО 37120-2015. Устойчивое развитие сообщества. Показатели городских услуг и качества жизни.
8	3.2	ГОСТ Р 57272.1-2016. Менеджмент риска применения новых технологий.
9	3.3	ГОСТ Р 57321.1-2016. Менеджмент знаний. Менеджмент знаний в области инжиниринга. Часть 1 . Общие положения, принципы и понятия

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Современные проблемы стандартизации и метрологии» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 72 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и занятиях учебного материала и подготовку к выполнению реферата;
- 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, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по курсу.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Примеры вопросов для устного опроса и примерная тематика реферата

1. Роль государства в системе национальной стандартизации (на примере какой-либо страны).
2. Международная стандартизация и безопасность в различных сферах (машиностроение, фармацевтика, продукты питания).
3. Взаимодействие ИСО и МЭК.
4. Современные проблемы стандартизации на постсоветском пространстве.
5. Стандартизация и четвертая промышленная революция.
6. Роль стандартизации в устойчивом развитии.
7. Менеджмент риска внедрения новых технологий.
8. Менеджмент знаний.
9. Профессиональные стандарты и их роль в профориентации молодежи.
10. Проблемы перевода международных стандартов на русский язык.
11. Роль Росстандарта в МГС.
12. Стандарты в области ресурсосбережения.
13. Проблема отраслевых стандартов.
14. Обзор проектов стандартов по заданной тематике.
15. Стандартизация в странах Африки, Азии и Латинской Америки.
16. Вопросы стандартизации в деятельности ВОЗ.
17. Вопросы стандартизации в деятельности ВТО.
18. Оценка качества жизни населения на основе стандартов
19. Зеленые стандарты на продукцию
20. Зеленые стандарты на технологии
21. Применение профессиональных стандартов в образовательных программах
22. Проблемы внедрения ТР ЕАЭС «О безопасности химической продукции»
23. Стандарты GMP.
24. Закон о стандартизации (по материалам журнала «Стандарты и качество»)
25. Стандартизация в образовании. ФГОС 3++.
26. Деятельность технического комитета (на примере одного-двух ТК)
27. Стандартизация в медицине.
28. Стандартизация в страховании
29. Стандартизация туристических услуг
30. Роль стандартизации в повышении эффективности документооборота организации

8.2 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)

1. Законодательная база деятельности по стандартизации. Цели и принципы стандартизации.
2. Концепция развития национальной системы стандартизации.
3. Федеральный закон «О стандартизации в РФ».
4. Технические регламенты: порядок разработки, принятия и применения.
5. Основные проблемы метрологии на современном этапе
6. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Система идентификации, классификации и кодирования информации.
7. Актуальные проблемы стандартизации в химической отрасли
8. Международная система стандартизации, ее цели, задачи
9. ISO (International Organization for Standardization) — Международная организация по стандартизации.

10. IEC (International Electrotechnical Commission) — Международная электротехническая комиссия. ITU (International Telecommunication Union) — Международный союз электросвязи.
11. Европейскиие организации по стандартизации
12. Национальные организации по стандартизации
13. Система стандартизации США
14. Организациии, участвующиие в стандартизации (на примере двух-трех организаций.)
15. Техническое регулирование в менеджменте устойчивого развития.
16. Стандартизация в управлении качеством жизни. Задачи и основные показатели.
17. Стандарты в области инжиниринга.
18. Стандарты менеджмета риска внедрения новых технологий.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст] : учебник / И. М. Лифиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт ; М. : Высшее образование, 2009. - 315 с.
2. Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»
3. Камардин Н.Б., Суркова И.Ю. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия: учебное пособие. Издательство "Лань". 2013. 240 с.
4. Правила по стандартизации. ПР 50.1.008-2013. Организация и проведение работ по международной стандартизации в Российской Федерации. Дата актуализации: 12.02.2016

Б) Дополнительная литература:

1. Российская Федерация. Законы:
ФЗ № 184 от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании»;
ФЗ № 162-ФЗ от 29.06. 2015 г."О стандартизации в Российской Федерации".
2. Мостовова, Н. А. Принципы сертификации в зарубежных странах [Текст] : учебное пособие / Н.А. Мостовова; Ред. В.М. Аристов. - М. : РХТУ. Издат. центр, 2001. - 28 с.

Научно-технические журналы:

«Мир стандартов» ISSN 1990-5564
«Компетентность» ISSN 1993-8780
«Стандарты и качество» ISSN 0038-9692

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:
1. задания для текущего контроля освоения дисциплины
2. задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность,

электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебная дисциплина «Современные проблемы стандартизации и метрологии» включает 3 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме написания реферата. Результаты оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета. Максимальная оценка зачета с оценкой составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (два устных опроса по 20 баллов и защиты реферата 20 баллов) и зачета с оценкой. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Курс читается в 2-м семестре и включает лекции, практические занятия и самостоятельную подготовку по всем модулям.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом.

Для своевременной подготовки студентов к практическим занятиям преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Зачет проводится в устной форме по вопросам.

Тематически вопросы и задания, включаемые в зачет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данного курса.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения магистрами образовательной

программы по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Обучающиеся обеспечены учебными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронная база данных химических соединений и реакций «Reaxys»	Принадлежность сторонняя. Издательство « Elsevier». Ссылка на сайт- www.reaxys.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	БД « Reaxys» содержит информацию о: - 55 млн. органических, неорганических и металлоорганических соединений; - 36 млн. химических реакций; - 500 млн. опубликованных результатов экспериментов.
3	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
4	Информационно-справочная	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ»	Электронная библиотека нормативно-технических

	система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
5	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 (локальный доступ с компьютеров ИБЦ).	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Принадлежность – сторонняя. ООО «НТИ-КОМПАКТ» Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.
7	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
8	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий

		адресам неограничен.	
9	Royal Society of Chemistry Journals	Принадлежность сторонняя НП «НЭИКОН» Ссылка на сайт – http://www.rsc.org Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Ресурсы издательства, принадлежащего Королевскому Химическому обществу (Великобритания).
10	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН Ссылка на сайт – http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.
11	Wiley	Принадлежность сторонняя ФГУП «Внешнеэкономическое объединение «Академинторг РАН», http://www.informaworld.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Ресурс содержит более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам.
12	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
13	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
14	Ресурсы международной компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://webofknowledge.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE - реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE - реферативная база данных по медицине. Journal Citation Reports – сведения по цитируемости журналов.

15	Science – научный журнал (электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – www.science.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
16	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
17	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://pubs.acs.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
18	Американский институт физики (AIP)	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт- http://scitation.aip.org Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; аудитория, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в интернет.

3.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителях.

13.3.Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратнопрограммные и аудиовизуальные средства

персональные компьютеры, локальная сеть с выходом в интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине. электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам

лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1.	Micosoft Office Standard 2013	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
2.	Microsoft Windows Vista Business	ОС	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 43945099
3.	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	ОС	лицензионное	бессрочная	Контракт № 62-64ЭА/2013, Акт Microsoft Open License Номер лицензии 62795478
4.	Microsoft Windows Starter 7	ОС	лицензионное	бессрочная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
5.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
6.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Переводчик	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
7.	Лицензия на программное обеспечение	Файловый менеджер	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от

	(неисключительные права на программу для ЭВМ) Total Commander				14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
8.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	Архиватор	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
9.	Антивирус Kaspersky (Касперский)	Антивирус	лицензионное	13.12.2018	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.
10.	Антиплагиат	Для проверки заимство-ваний	6000 проверок	14.06.2020	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Национальная система стандартизации РФ Современное состояние и перспективы развития метрологии.	Знает основы законодательной базы отечественной системы стандартизации, основы нормативного обеспечения метрологической службы. Умеет Анализировать состояние и динамику современного состояния стандартизации; выполнять работы по созданию новых, пересмотру и гармонизации действующих технических регламентов, стандартов и других документов по техническому регулированию. Владеет навыками по сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению нормативной информации, при решении практических задач в области метрологического обеспечения, направленных на совершенствование и актуализацию отечественной системы стандартизации.	Устный опрос, оценка: 0-20 баллов. Оценка за зачет
Модуль 2. Международная стандартизация	Знает международные организации стандартизации, их структуру, задачи, права и обязанности членов, правила вступления, порядок разработки нормативной документации. Умеет пользоваться стандартами и др. нормативными документами различных международных организаций. Владеет навыками по сбору, обработке, анализу,	Устный опрос, оценка: 0-20 баллов. Оценка за зачет

	систематизации и обобщению международного и зарубежного опыта при решении практических задач отечественной стандартизации.	
Модуль 3. Стандартизация в развитии современного общества	Знает нормативную базу в сфере социальной жизни общества. Умеет применять стандарты в различных сферах экономической и социальной жизни общества. Владеет навыками по сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению нормативной информации, при решении практических задач, направленных на устойчивое развитие общества.	Реферат, оценка: 0-20 баллов. Оценка за зачет

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 осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам- программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 №301)

-Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам- программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете им. Д.И.Менделеева (утвержден .решением. Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол №9).

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательной организации 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)

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

«Утверждаю»
ректор
_____ А.Г. Мажуга
«_____» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гальванотехника и обработка поверхности»
(*Б1.В.03*)

Направление подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии А.А. Абрашовым и профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Н.С. Григорян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ 3
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ 8
К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 9
6.1. Практические занятия 9
6.2. Лабораторные занятия 10
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 11
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ 11
ДИСЦИПЛИНЫ 11
8.1. Перечень тем контрольных работ 11
8.2. Примерный перечень тем рефератов 12
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен) 13
Министерство образования и науки РФ 15
9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
9.1. Рекомендуемая литература 15
9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации 16
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ 17
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
10.1.1. Методические указания по выполнению лабораторных работ 18
10.1.2. Методические указания по подготовке к контрольной работе 19
10.1.3. Методические указания для выполнения рефератов 19
10.1.4. Методические указания по подготовке к экзамену 21
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 21
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 21
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 22
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 28
ДИСЦИПЛИНЫ 28
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 29
13.2. Учебно-наглядные пособия 29
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 29

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 29
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 29
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....30
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО 31
ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ.....31
ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки магистров по направлению 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»; по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», с рекомендациями методической комиссииУченого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Программа относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.03) и рассчитана на изучение дисциплины в 1 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химических технологий, материаловедения.

Цель дисциплины - получение системы знаний в области гальванотехники, научных основ и основных закономерностей осаждения металлов и сплавов, рассмотрение физико - химических основ и особенностей различных процессов осаждения металлов, сплавов, конверсионных покрытий.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение сравнительных технологических и экологических характеристик и особенностей различных электролитов, применяемых для осаждения металлов, сплавов и конверсионных покрытий;
- зависимости качества и свойств покрытий от составов электролитов и технологических параметров, использованию покрытий для защиты от коррозии химического оборудования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке магистров по направлению 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств» способствует формированию следующих компетенций:

общепрофессиональных:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

профессиональных:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);
- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4).

В результате изучения дисциплины магистр должен:

знать:

- общие закономерности электроосаждения металлов;
- разновидности конверсионных покрытий;
- возможные неполадки в работе электролитов, дефекты покрытий, их возможные причины, методы их предотвращения и устранения.

уметь:

- сравнивать рассеивающие и кроющие способности электролитов, применяемые аноды, особенности катодных и анодных процессов в каждом электролите;
- подобрать тип наносимых покрытий для данных конкретных целей;

– анализировать физико-химические и физико-механические свойства покрытий, их коррозионную стойкость и защитную способность.

владеть:

– методами равномерного распределения тока и металла (толщины) по поверхности покрываемых изделий;
– способами интенсификации процессов осаждения металлов и сплавов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,41**	**51**	**38,07**
Лекции (Лек)	0,47	17	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,69
Лабораторные работы (ЛР)	0,47	17	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**1,59**	**57**	**42,93**
Контролируемая самостоятельная работа			-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	**1,59**	57	42,93
Вид итогового контроля:	**1**	**экзамен**	
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лабораторные работы	Сам. работа
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Основы электроосаждения металлов и сплавов	34	5	5	4	19
2.	Модуль 2. Технология электрохимического нанесения металлов и сплавов	40	6	6	19	19
3.	Модуль 3. Технология нанесения химических металлических и конверсионных покрытий	34	6	6	4	19
	ИТОГО	**108**	**17**	**17**	**17**	**57**
	Экзамен	**36**				
	ИТОГО	**144**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Основы электроосаждения металлов и сплавов

Разновидности и назначение гальванических покрытий. Выбор покрытий в зависимости от назначения и условий эксплуатации.

Количественные законы электроосаждения металлов и сплавов. Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент металлов и сплавов. Пассивирование поверхности. Влияние структуры покрываемой поверхности на структуру осадков. Влияние состава электролита и режима процесса на структуру и свойства осадков. Влияние природы и концентрации разряжающихся ионов металлов. Влияние анионов. Влияние катионов других металлов, кислот и щелочей. Влияние концентрации водородных ионов.. Наводороживание и водородная хрупкость, способы их предотвращения и устранения. Основные закономерности и механизм наводороживания металла-основы и металла-покрытия при электроосаждении блестящих и матовых покрытий. Влияние добавок органических веществ. Влияние плотности тока на структуру и свойства осадков. Температура электролита. Перемешивание электролита. Влияние переменного тока.

Распределение тока и металла на макропрофиле катода. Общие сведения. Природа рассеивающей способности электролитов и механизм перераспределения тока в них. Влияние различных факторов на распределение тока и металла. Методы исследования рассеивающей способности электролитов. Критерии равномерности распределения тока и металла. Количественная оценка рассеивающей способности электролитов. Распределение тока и металла на микропрофиле катода. Изменение микрорельефа поверхности катода в процессе электроосаждения. Природа микрорассеивающей и выравнивающей способности электролита. Методы исследования микрораспределения и оценки выравнивающей и микрорассеивающей способности электролита.

Электроосаждение сплавов. Условия сплавообразования. Типы структуры электролитически осажденных сплавов. Влияние различных факторов на состав сплавов.

Технология осаждения металлов и сплавов. Выбор материалов. Выбор типа электролита. Подготовка поверхности перед нанесением покрытий. Химическое и электрохимическое обезжиривание, активирование, травление, промывки. Обоснование толщины и типа покрытий. Физические свойства покрытий.

Модуль 2. Технология электрохимического нанесения металлов и сплавов

Электрохимическое цинкование, области применения, свойства покрытий. Сравнительная характеристика электролитов цинкования. Кислые электролиты цинкования: сульфатные и хлоридные. Щелочные электролиты цинкования: цинкатные, аммиакатные, аммиакатно-хлоридные, пирофосфатные, цианидные, электролиты со смешанными лигандами. Сравнение электрохимического цинкования и горячего цинкования. Методы повышения коррозионной стойкости цинковых покрытий. Электрохимическое кадмирование, области применения кадмиевых покрытий. Экологические аспекты, связанные с кадмированием. Сравнительная характеристика электролитов кадмирования: кислые и щелочные электролиты. Электролиты на основе смешанных лигандов.

Электролиты оловянирования. Свойства и области применения оловянных покрытий. Кислые и щелочные электролиты оловянирования. Сернокислые, фенолсульфоновые, борфтористоводородные электролиты. Станнитные, станнатные и пирофосфатные электролиты. Проблемы возникновения вискеров при оловянировании.

Электролиты свинцевания. Области применения. Сравнительная характеристика электролитов свинцевания. Простые и комплексные электролиты.

Электрохимическое меднение. Области применения в гальванотехнике и гальванопластике. Сравнительная характеристика электролитов меднения. Сернокислые, борфтористоводородные, аммиакатные, пирофосфатные, цианидные электролиты. Аноды, используемые при электрохимическом меднении.

Электрохимическое никелирование. Области применения, свойства покрытий. Сравнительная характеристика электролитов никелирования. Сернокислые,

борфтористоводородные, сульфаминовые электролиты. Влияние примесей и способы их удаления из электролитов. Никелевые аноды.

Электрохимическое железнение. Области применения, особенности процессов железнения.

Электрохимическое кобальтирование. Области применения. Сравнительная характеристика электролитов.

Электрохимическое серебрение. Области применения. Сравнение электролитов серебрения. Цианидные и бесцианидные электролиты.

Электрохимическое золочение. Области применения. Сравнительная характеристика электролитов. Особенности анодного процесса.

Электрохимическое хромирование. Механизм процесса. Области применения. Сравнительные характеристики процессов. Электролиты на основе шестивалентных и трехвалентных соединений хрома. Особенности анодного процесса. Экологические аспекты, связанные с процессами хромирования.

Электроосаждение сплавов. Латунирование, области применения. Сравнительная характеристика электролитов. Цианидные и бесцианидные процессы. Электроосаждение сплавов цинк-никель и цинк-железо. Области применения. Сравнительная характеристика процессов. Электроосаждение сплавов на основе олова. Области применения. Сравнительная характеристика электролитов. Сплавы олово-свинец, олово-висмут, олово-кобальт.

Модуль 3. Технология нанесения химических металлических и конверсионных покрытий

Химическое меднение. Области применения. Особенности подготовки поверхности при нанесении покрытий на диэлектрики. Сравнительная характеристика электролитов.

Химическое никелирование. Области применения. Сравнительная характеристика электролитов.

Химическое серебрение. Области применения. Сравнительная характеристика электролитов.

Конверсионные покрытия. Хроматирование, области применения. Растворы хроматирования, механизм процесса получения конверсионного покрытия. Сравнительная характеристика процессов на основе шести- и трехвалентных соединений хрома. Оценка защитных свойств. Экологические аспекты хроматирования.

Фосфатирование. Механизм процесса. Области применения. Сравнительная характеристика растворов фосфатирования с учетом области применения. Экологические аспекты технологии.

Оксидирование алюминия и его сплавов. Механизм процесса. Области применения. Сравнительная характеристика растворов. Особенности подготовки поверхности перед оксидированием.

Оксидирование стали. Области применения и механизм процесса. Сравнительная характеристика растворов.

Процессы нанесения наноразмерных покрытий на металлы и сплавы. Общая характеристика.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Модули		
	1	2	3
Знать:			
– - общие закономерности электроосаждения металлов	+	+	

– разновидности конверсионных покрытий			+
– возможные неполадки в работе электролитов, дефекты покрытий, их возможные причины, методы их предотвращения и устранения	+	+	+
Уметь:			
– сравнивать рассеивающие и кроющие способности электролитов, применяемые аноды, особенности катодных и анодных процессов в каждом электролите	+	+	+
– подобрать тип наносимых покрытий для данных конкретных целей		+	+
– анализировать физико-химические и физико-механические свойства покрытий, их коррозионную стойкость и защитную способность	+	+	+
Владеть:			
– методами равномерного распределения тока и металла (толщины) по поверхности покрываемых изделий;	+	+	
– способами интенсификации процессов осаждения металлов и сплавов.	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);	+	+	+
Профессиональные компетенции:			
- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1)	+	+	+
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2)		+	+
- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);	+	+	+
- способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18)	+	+	+
- способность формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19)		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Модуль 1. (6 акад. ч) Основы электроосаждения металлов и сплавов

Практическое занятие 1. (2 ч)

Влияние состава электролита и режима процесса на структуру и свойства осадков.

Влияние природы и концентрации разряжающихся ионов металлов. Влияние анионов. Влияние катионов других металлов, кислот и щелочей. Влияние концентрации водородных ионов.

Практическое занятие 2. (2 ч)

Рассеивающая способность и катодная поляризация.

Практическое занятие 3. (2 ч)

Технология осаждения металлов и сплавов. Выбор материалов. Выбор типа электролита. Подготовка поверхности перед нанесением покрытий. Химическое и электрохимическое обезжиривание, активирование, травление, промывки.

Модуль 2. (6 акад. ч) Технология электрохимического нанесения металлов и сплавов

Практическое занятие 1. (2 ч)

Электрохимическое цинкование

Практическое занятие 2. (2 ч)

Электрохимическое хромирование

Практическое занятие 3. (2 ч)

Электроосаждение сплавов.

Модуль 3. (6 акад. ч) Технология нанесения химических металлических и конверсионных покрытий

Практическое занятие 1. (2 ч)

Химическое меднение. Химическое никелирование. Химическое серебрение.

Практическое занятие 2. (2 ч)

Конверсионные покрытия.

Практическое занятие 3. (2 ч)

Процессы нанесения наноразмерных покрытий на металлы и сплавы. Общая характеристика.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.02 предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Гальванотехника и обработка поверхности» в объеме 18 часов (0,5 зач. ед.). Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примерный перечень лабораторных работ:

1. Влияние различных факторов на шероховатость и блеск покрытий.
2. Электролитическое цинкование
3. Электролитическое никелирование
4. Электролитическое меднение
5. Электролитическое латунирование
6. Хроматная пассивация цинковых покрытий
7. Оксидирование алюминия
8. Фосфатирование
9. Химическое меднение

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Гальванотехника и обработка поверхности» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 54 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче экзамена по курсу.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень тем контрольных работ

1. Механические методы подготовки поверхности металлов перед гальвано-химической обработкой.

2. Химические и электрохимические методы подготовки поверхности перед гальвано-химической обработкой. Химическое и электрохимическое обезжиривание, травление. Особенности процессов при обработке сплавов на основе меди, цинка, алюминия, никеля.

3. Наводороживание и водородная хрупкость, способы их предотвращения и устранения. Основные закономерности и механизм наводороживания металла-основы и металла-покрытия при электроосаждении блестящих и матовых покрытий.

4. Электрохимическое меднение. Основные закономерности при электроосаждении меди из различных типов электролитов. Физико-химические и механические свойства покрытий.

5. Химическое меднение. Механизм процесса. Растворы химического меднения. Физико-химические и механические свойства покрытий.

6. Электрохимическое никелирование. Основные закономерности при электроосаждении никеля из различных типов электролитов. Физико-химические и механические свойства покрытий.

7. Химическое никелирование. Механизм процесса. Растворы химического никелирования. Физико-химические и механические свойства покрытий.

8. Электрохимическое хромирование. Физико-химические и механические свойства покрытий. Основные закономерности процесса хромирования. Электролиты хромирования.

9. Электрохимическое оловянирование и свинцевание. Основные закономерности при электроосаждении металлов из различных типов электролитов. Физико-химические и механические свойства покрытий.

10. Электрохимическое серебрение и золочение. Основные закономерности при электроосаждении металлов из различных типов электролитов. Физико-химические и механические свойства золотых, серебряных покрытий и сплавами на их основе.

11. Электрохимическое цинкование. Основные закономерности при электроосаждении цинка из различных типов электролитов. Физико-химические и механические свойства покрытий.

12. Электрохимическое кадмирование. Основные закономерности при электроосаждении кадмия из различных типов электролитов. Физико-химические и механические свойства покрытий.

13. Электроосаждение сплавов на основе цинка. Общие закономерности, составы электролитов и условия электролиза. Физико-химические и механические свойства покрытий.

14. Электроосаждение сплавов на основе меди. Общие закономерности, составы электролитов и условия электролиза. Физико-химические и механические свойства покрытий.

15. Электроосаждение сплавов на основе олова. Общие закономерности, составы электролитов и условия электролиза. Физико-химические и механические свойства покрытий.

16. Пассивация цинковых покрытий в растворах на основе шестивалентного хрома

17. Бесхроматная пассивация цинковых покрытий.

18. Фосфатирование сталей. Теоретические основы фосфатирования, состав, свойства, назначение и области применения фосфатных покрытий. Технологические стадии процесса фосфатирования. Составы фосфатирующих растворов для аморфного и кристаллического фосфатирования. Равновесные фосфатирующие растворы. Ускорители фосфатирования. Особенности стадии активации при фосфатировании. Последующая обработка фосфатных покрытий.

19. Процессы анодного оксидирования алюминия и его сплавов. Механизм образования анодных пленок, их свойства и области применения. Электролиты анодирования.

20. Химическое оксидирование сталей.

Контрольная работа состоит из двух вопросов, предусматривающих развернутый ответ и трех тестовых вопросов, относящихся к изучаемым разделам курса. Контрольные работы суммарно оцениваются из 20 баллов.

8.2. Примерный перечень тем рефератов

Тема курсовой работы относится к разным разделам курса. Она оценивается из 20 баллов.

1. Горячее и электролитическое цинкование.
2. Сравнительное исследование бесцианидных кислых, слабокислых и щелочных электролитов цинкования.
3. Кадмирование высокопрочных и углеродистых сталей из бесцианидных электролитов
4. Никелировние в электролитах на основе электролита Уоттса с буфферирующими и блескообразующими и др. добавками.
5. Химическое никелирование
6. Меднение стали из щелочного бесцианидного электролита.
7. Электроосаждение сплава цинк-олово
8. Электроосаждение сплава цинк-никель
9. Электролитичесое латунирование из щелочного электролита
10. Электролитическое бронзирование из щелочного электролита на основе олова (IV)
11. Электролитическое бронзирование из щелочного электролита на основе олова (II)
12. Пассивация цинковых и кадмиевых покрытий в растворах на основе хрома (III)
13. Бесхроматная пассивация цинковых покрытий в церийсодержащих растворах
14. Бесхроматная пассивация цинковых покрытий в кремнийсодержащих растворах
15. Молибдатная пассивация цинковых покрытий
16. Растворы адгезионного кристаллического фосфатирования III поколения
17. Низкотемпературное кристаллическое фосфатирование
18. Адгезионные титан-, цирконий-содержащие покрытия

19. Аморфное адгезионное фосфатирование под ЛКП
20. Аморфное противокоррозионное фосфатирование
21. Бесхроматная пассивация фосфатных покрытий
22. Химическое и электрохимическое оксидирование стали
23. Электрохимическое оксидирование алюминия

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)

Максимальная оценка – 40 баллов.

1. Разновидности и назначение гальванических покрытий. Выбор покрытий в зависимости от условий эксплуатации.
2. Механизм процесса электрокристаллизации. Пассивирование поверхности.
3. Влияние структуры покрываемой поверхности на структуру осадков.
4. Влияние состава электролита и режима процесса на структуру и свойства осадков.
5. Влияние природы и концентрации разряжающихся ионов металлов. Влияние анионов.
6. Влияние катионов других металлов, кислот и щелочей. Влияние концентрации водородных ионов.
7. Влияние добавок органических веществ. Влияние плотности тока на структуру и свойства осадков.. Температура электролита. Перемешивание электролита. Влияние переменного тока.
8. Блестящие покрытия. Многослойные и композиционные (двухфазные) электрохимические покрытия. Губчатые осадки металлов.
9. Распределение тока и металла на макропрофиле катода. Общие сведения. Природа рассеивающей способности электролитов и механизм перераспределения тока в них. Влияние различных факторов на распределение тока и металла.
10. Методы исследования электрических полей в электролитах. Методы исследования рассеивающей способности электролитов. Критерии равномерности распределения тока и металла. Количественная оценка рассеивающей способности электролитов.
11. Распределение тока и металла на микропрофиле катода. Изменение микрорельефа поверхности катода в процессе электроосаждения. Природа микрорассеивающей и выравнивающей способности электролита. Методы исследования микрораспределения и оценки выравнивающей и микрорассеивающей способности электролита.
12. Обработка поверхности металлических изделий в гальванотехнике. Влияние загрязнений, природы металла и характера его предварительной обработки на качество покрытий.
13. Механическая подготовка поверхности металлов.
14. Химическая и электрохимическая очистка поверхности изделий. Химическое обезжиривание. Электрохимическое обезжиривание. Химическое травление. черных металлов. Химическое травление цветных металлов. Электрохимическое травление. Активирование. Промывка. Электрохимическое и химическое полирование.
15. Цинкование и кадмирование. Свойства, назначение и области применения цинковых и кадмиевых покрытий. Поведение цинковых и кадмиевых покрытий в различных коррозионных средах. Поведение цинковых и кадмиевых покрытий в наружной атмосфере. Поведение цинковых и кадмиевых покрытий внутри помещений. Влияние условий осаждения цинковых и кадмиевых покрытий и способов их нанесения на свойства покрытий. Методы цинкования. Сравнительная характеристика электролитов цинкования. Кислые электролиты. Щелочные цианидные электролиты. Щелочные бесцианидные (цинкатные) электролиты. Электролиты кадмирования. Последующая пассивирующая обработка цинковых и кадмиевых покрытий. Сплавы на основе цинка.
16. Покрытия оловом и свинцом. Свойства, назначение и области применения

оловянных покрытий. Свойства и применение оловянных покрытий. Методы оловянирования. Электролиты для осаждения оловянных покрытий. Сравнительная характеристика электролитов оловянирования. Вредные примеси в электролитах оловянирования. Оловянирование без внешнего источника тока (химический способ). Оплавление, пассивирование, декоративная отделка. Оловянирование из расплавов. Удаление оловянных покрытий. Осаждение покрытий сплавами на основе олова.

17. Электролитическое свинцевание. Кислые и щелочные (плюмбитные) электролиты. Свинцевания. Удаление свинцовых покрытий. Осаждение сплавов свинца.

18. Меднение. Свойства, назначение и области применения медных покрытий. Электролиты для осаждения медных покрытий. Сернокислые электролиты. Меднение стали непосредственно из сернокислых электролитов. Борфтористоводородиые электролиты. Цианидные электролиты. Аммиачные электролиты. Пирофосфатные электролиты. Электролиты меднения на основе комплексных соединений с органическими лигандами. Удаление медных покрытий. Сплавы на основе меди.

19. Покрытия металлами группы железа. Электролитическое никелирование. Свойства, назначение и области применения никелевых покрытий. Электролиты для осаждения никелевых покрытий. Сернокислые электролиты. Борфтористоводородные электролиты. Сульфаминовые электролиты. Вредные примеси в никелевых электролитах. Аноды. Химическое никелирование. Удаление никелевых покрытий.

20. Электролитическое кобальтирование. Электролитическое железнение. Свойства, назначение и области применения покрытий. Электролиты кобальтирования и железнения. Электролитические сплавы на основе никеля или железа.

21. Электролитическое хромирование. Свойства, назначение и области применения хромовых покрытий. Особенности процесса хромирования. Электролиты для осаждения хромовых покрытий Аноды. Интенсификация процесса хромирования. Удаление хромовых покрытий.

22. Электролитические покрытия серебром и золотом. Серебрение. Свойства и области применения серебряных покрытий. Цианидные электролиты. Бесцианидные электролиты. Серебрение без внешнего тока. Защита серебра от потемнения. Очистка потемневшей поверхности и удаление серебряных покрытий. Золочение. Общие сведения. Особенности процесса золочения, электролиты золочения. Золочение без внешнего тока.

23. Хроматная и хромитная пассивация цинковых и кадмиевых покрытий.

24. Оксидирование (воронение) стали. Оксидирование алюминия. Анодное оксидирование алюминия и его сплавов. Состав, свойства, назначение и области применения оксидных покрытий. Механизм формирования анодных пленок. Сравнительная характеристика электролитов. Последующая обработка оксидных пленок.

25. Фосфатирование. Типы фосфатных покрытий. Теоретические основы фосфатирования, состав, свойства, назначение и области применения фосфатных покрытий. Растворы фосфатирования. Подготовка поверхности перед фосфатированием. Особенности стадии активации в процессе фосфатирования. Последующая обработка фосфатных покрытий.

Билеты для итогового контроля освоения дисциплины

Экзамен по дисциплине «Технологии нанесения защитных и функциональных покрытий» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет состоит из 2-х вопросов, относящихся к разным разделам курса. Вопросы билета предусматривают развернутые ответы студента по достаточно объемной тематике. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый и второй вопросы – по 20 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» *Руководитель программы* *Т.А. Ваграмян* _____	**Министерство образования и науки РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направление подготовки магистров **22.04.01 Материаловедение и технологии материалов** **Магистерская программа «Технологии защиты от коррозии»** **Дисциплина «Технология нанесения защитных и функциональных покрытий»,**

Экзаменационный билет № 1

1. Рассеивающая способность электролитов. Факторы, влияющие на вторичное распределение электрического поля

2. Бесхроматная пассивация цинковых покрытий.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Гамбург Ю. Д., Зангари Дж. Теория и практика электроосаждения металлов; пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 438 с.
2. Окулов В.В. «Цинкование. Техника и технология». – М.: Глобус, 2008. – 252 с.
3. Солодкова Л.Н., Кудрявцев В.Н. «Электролитическое хроми-рование» М.: Глобус, 2007. – 191 с.

Б. Дополнительная литература

1. Кудрявцев Н.Т. «Электролитические покрытия металлами» (учебное пособие). – М.: Химия, 1979. – 351 с.
2. «Прикладная электрохимия» (учебник). Алабышев А.А., Вячеславов П.М., Гальнбек А.А. и др под ред. А.П. Ротиняна – 3-е изд. Перераб. – Л.: Химия, 1974. – 535 с.
3. «Прикладная электрохимия» (учебник). Под ред. А.А. Ротиняна. – Л.: Химия, 1974. – 536 с.
4. «Прикладная электрохимия» (учебник). Под ред. Н.Т. Кудрявцева. Изд. 2-е. М.: Химия, 1975. – 551 с.
5. Вячеславов П.М. «Электролитическое осаждение сплавов». – М.: Машиностроение, Ленинград. Отд., 1977. – 96 с.
6. «Инженерная гальванотехника в приборостроении» (под. Ред. А.М. Гинберга). – М.: Машиностроение, 1977. – 512 с.
7. «Прикладная электрохимия» (учебник). Под ред. д.т.н. проф. Томилова А.П. – 3-е. изд., перераб. – М.: Химия, 1984. – 520 с.
8. Беленький М.А., Иванов А.Ф. «Электроосаждение металлических покрытий», Справочник. – М.: Металлургия, 1985. – 294 с.
9. «Гальванотехника». Справочник под ред. А.А. Гинберга, А.Ф.Иванова, Л.А. Кравченко. – М.: Металлургия, 1987. –735 с.
10. Багоцкий В.С. «Основы электрохимии». – М.: Химия, 1988. – 400 с.
11. Ваграмян А.Т. «Электроосаждение металлов». – М.: Изд.А.Н. СССР, 1950. – 200 с.
12. Одноралов Н. «Гальванотехника в декоративном искусстве» Под ред. Регирера Е.И. – М.: Изд. Искусство, 1952. – 207 с.

13. Ваграмян А.Т., Соловьева З.А. «Методы исследования электроосаждения металлов». – М.: Изд. 2-е, АН СССР, 1960. – 448 с.
14. Вайнер Я.В., Дасоян М.А. «Технология электрохимических покрытий» (учебник). – М.-Л.: Ж. Машгиз, 1962. – 468 с.
15. Никандрова Л.И. и др. «Анализ электролитов и растворов». – Л.: Госхимиздат, 1963. – 312 с.
16. Вейнер Р. «Гальваническое хромирование» (Перевод с немецкого). – М.: Изд. Машиностроение, 1964. – 152 с.
17. Пурин Б.А, Цера В.А., Озола Э.А., Витиня И.А. «Комплексные электролиты в гальванотехнике». – Рига: Лиесма, 1978. – 267 с.
18. Котик Ф.И. «Ускоренный контроль электролитов, растворов, расплавов».Справочник. – М.: Машиностроение, 1978. – 191 с.
19. Тихонов К.И., Агафонова Н.И. «Электроосаждение металлов из органических растворителей». Л., 1979. – 84 с.
20. Справочник по электрохимии/ Под А.М. Сухотина. – Л.: Химия, 1981. – 488 с.
21. Грилихес С.Я. «Обезжиривание, травление и полирование металлов». – Л.: Машиностроение, 1983. – 101 с.
22. Богорад Л.Я. «Хромирование». – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1984. – 97 с.
23. Буркат Г.К. «Серебрение, золочение, палладирование и родирование» Л.: Машиностроение, 1984. – 86 с.
24. Дасоян М.А., Пальмская И.Я., Сахарова Е.В. «Технология электрохимических покрытий». – Л.: Машиностроение, 1989. – 391 с.
25. Грилихес С.Я., Тихонов К.И. «Электролитические и химические покрытия». – Л. Химия. 1990. – 288с.
26. Халилов И.Х. «Гальванотехника для ювелиров». Практическое пособие. – Изд-во Саратовского университета, 2003. – 60 с.
27. Электрохимические технологии металлопокрытий (гальванотехника). Метод. указания к лабораторным работам/Казан. гос. технол. ун-т: Сост: И.Н. Андреев, Г.Г. Гильманшин, Ж.В. Межевич, Казань, 2005 г. – 42 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Раздаточный иллюстративный материал к лекциям
2. Презентации к лекциям
3. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Журналы

1. Гальванотехника и обработка поверхности. ISSN 0869-5326
2. Журнал прикладной химии. ISSN 0044-4618
3. Коррозия: материалы, защита. ISSN 1813-7016
4. Практика противокоррозионной защиты. ISSN 1998-5738
5. Сталь. ISSN 0038-920X
6. Физикохимия поверхности и защита материалов (с 2008 г.). ISSN 0044-1856
7. Цветные металлы. ISSN 0372-2929
8. Electrochimica Acta. ISSN 0013-4686
9. Surface and Coatings Technology. ISSN 0257-8972
10. Journal of Applied Electrochemistry. ISSN 0021-891X
11. International Journal of Electrochemical Science. ISSN 14523981
12. Вестник Казанского технологического ун-та. ISSN 1998-7072

Интернет-ресурсы

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://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. задания для текущего контроля освоения дисциплины
2. задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Гальванотехника и обработка поверхности» включает 3 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

10.1.1. Методические указания по выполнению лабораторных работ

Результаты лабораторной работы оформляются в виде протокола испытаний.

Протокол испытаний является документом, содержащим точную, четкую, недвусмысленную и объективную информацию о результатах испытаний и необходимую информацию для толкования их результатов.

Испытания позволяют:

- установить качество покрытий,
- определить степень пригодности покрытий для дальнейшей эксплуатации в различных условиях, в том числе нестандартных,
- подтвердить соответствие характеристик покрытий заявленным.

В протокол испытаний вносятся технические характеристики объекта, все этапы проверки, а потом по каждому из них подводятся итоги. Заключительная часть протокола включает в себя обобщающее резюме.

Результаты испытаний могут быть как положительными, так и отрицательными – в обоих случаях это должно быть вписано в протокол

В общем случае Протокол испытаний должен включать следующие разделы и положения:

- наименование кафедры и факультета, место проведения испытаний, № аттестата аккредитации (для аккредитованной лаборатории);
- наименование университета;
- характеристика объекта испытаний;
- сведения о нормативно-технических документах;
- характеристика методов испытаний;
- идентификация образцов;
- условия проведения испытаний;
- результаты испытаний;
- обобщающее резюме;
- утверждающую подпись;

В дополнение к вышеизложенному, протоколы испытаний должны, если это необходимо для толкования результатов испытаний, включать в себя:

- отклонения, дополнения или исключения, относящиеся к методике испытаний, а также информацию о специальных условиях испытаний, таких как условия окружающей среды;
- при необходимости указание на соответствие/несоответствие требованиям и/или техническим условиям;
- при необходимости расчеты, фотографии, графики и таблицы.

10.1.2. Методические указания по подготовке к контрольной работе

При подготовке к контрольным работам необходимо:

1. Внимательно прочитать материал по конспекту, составленному на учебном занятии.

2. Прочитать тот же материал по учебному пособию.

3. Постараться разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практических занятиях на должном уровне.

4. Кратко пересказать содержание изученного материала «своими словами».

5. Заучить «рабочие определения» основных понятий, законов.

10.1.3. Методические указания для выполнения рефератов

Учебная программа дисциплины «Гальванотехника» предусматривает подготовку и написание реферата в форме самостоятельного реферативно-аналитического исследования по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу студента.

Целью выполнения реферативно-аналитической работы и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области методов контроля и испытаний покрытий. В задачи подготовки реферата входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта изложения, обработки, анализа результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных рефератов.

Реферативно-аналитическая работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Стандарт устанавливает общие требования к структуре и правилам оформления рефератов.

Структурными элементами реферата являются:

1) титульный лист;

2) оглавление;

3) введение;

4) основная часть;

5) заключение;

6) список использованных источников;

7) приложения.

Титульный лист является первой страницей реферата, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

На титульном листе приводят следующие сведения:

1) наименование ВУЗа;

2) наименование факультета;

3) наименование кафедры;

4) тема реферата;

5) фамилия и инициалы студента (слушателя);

6) должность, ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя реферата;

7) место и дата составления реферата.

Содержание оглавления включает введение, наименование всех глав, разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы реферата.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы. Во введении должны быть показаны актуальность темы, цели и задачи, которые будут рассматриваться в реферате, а также методы, которыми воспользовался студент (слушатель) для рассмотрения данной темы работы.

Во введении должны быть указаны структура работы и литературные источники, используемые автором в работе.

Основную часть реферата следует делить на главы или разделы. Разделы основной части могут делиться на пункты и подразделы. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. Каждый пункт должен содержать законченную информацию.

Заключение должно содержать:

- выводы по результатам выполненной работы;
- список использованных источников.

При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

В списке использованной литературы должно быть не меньше 10 источников, как минимум 3 из них не ранее 2010 года.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

1) материалы, дополняющие реферат;
2) таблицы вспомогательных цифровых данных;
3) иллюстрации вспомогательного характера;
4) другие документы.

Правила оформления реферата

Страницы текста реферата, включенные в реферат приложения, таблицы и распечатки должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327.

Реферат должен быть выполнен машинописным способом на одной стороне листа белой бумаги через один интервал и 14 шрифтом.

Текст реферата следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - не менее 20 мм, правое - не менее 10 мм, верхнее - не менее 15 мм, нижнее - не менее 20 мм.

Объем реферата: не менее 15 и не более 30 страниц.

Все линии, буквы, цифры и знаки должны быть одинаково черными по всему реферату.

Заголовки структурных элементов реферата и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

страниц

Страницы реферата следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета. Номер страницы проставляют посередине листа в верхнем поле без точки в конце.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц реферата. Номера страниц на титульном листе и в оглавлении не проставляют.

Ссылки на источники следует указывать порядковым номером по списку источников, выделенным двумя косыми чертами.

Подготовленная работа сдается на кафедру для последующей проверки преподавателем вместе с электронным вариантом.

Уникальность реферата после проверки в системе «Антиплагиат» должна составлять не менее 60 %.

Рефераты, оформленные не по требованиям возвращаются на доработку со снижением оценки на 4 балла.

Содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

10.1.4. Методические указания по подготовке к экзамену

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка зачета составляет 40 баллов.

Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго.

При подготовке к зачету следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы, защита лабораторных работ, курсовая работа) и на дифференцируемом зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся в магистратуре, имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении в бакалавриате, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений,

практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При подготовке к практическим занятиям необходимо продумать план их проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части занятия, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме практического занятия. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводить примеры, задавать по ходу изложения материала риторические вопросы. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения магистрами образовательной программы по направлению

18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань",

			Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.

5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных,

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
8	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
9	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
10	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
11	Science – научный журнал (электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE- SCIENCE NOW) компании The American Association for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
12	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
14.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
15	База данных SciFinder компании Chemical Ab-stracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.

16	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
17	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
18	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Гальванотехника» проводятся в форме лекционных и лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

- Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.

- Потенциостаты IPC-Pro MF, магнитные мешалки, гальванические установки PGG 10/3-В-1,5, лабораторная кабина для порошкового окрашивания с пистолетом-распылителем СТАРТ-50, титратор потенциометрический АТП-02, аналитические весы, технические весы и др.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Методические рекомендации к лабораторным 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; 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 практическим занятиям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде; электронная картотека по рентгенофазовому анализу.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Основы электрокристаллизации металлов и сплавов	***Знает:*** – общие закономерности электроосаждения металлов; – дефекты покрытий, их возможные причины. ***умеет:*** – сравнивать рассеивающие и кроющие способности электролитов; – анализировать физико-химические и физико-механические свойства покрытий, их коррозионную стойкость и защитную способность. ***владеет:*** – методами равномерного распределения тока и металла (толщины) по поверхности покрываемых изделий; – способами интенсификации процессов осаждения металлов и сплавов.	Письменная промежуточная аттестация Лабораторная работа Реферат Экзамен
Модуль 2. Электроосаждение металлов и сплавов	*Знает:* – общие закономерности электроосаждения металлов; – разновидности конверсионных покрытий; – возможные неполадки в работе электролитов, дефекты покрытий, их возможные причины, методы их предотвращения и устранения. ***умеет:*** – сравнивать рассеивающие и кроющие способности электролитов, применяемые аноды, особенности катодных и анодных процессов в каждом электролите; – подобрать тип наносимых покрытий для данных конкретных целей; – анализировать физико-химические и физико-механические свойства	Письменная промежуточная аттестация Лабораторная работа Реферат Экзамен

	покрытий, их коррозионную стойкость и защитную способность. ***владеет:*** – методами равномерного распределения тока и металла (толщины) по поверхности покрываемых изделий; – способами интенсификации процессов осаждения металлов и сплавов.	
Модуль 3. Технология нанесения химических металлических и конверсионных покрытий	*Знает:* – разновидности конверсионных покрытий; – возможные неполадки в работе электролитов, дефекты покрытий, их возможные причины, методы их предотвращения и устранения. ***умеет:*** – подобрать тип наносимых покрытий для данных конкретных целей; – анализировать физико-химические и физико-механические свойства покрытий, их коррозионную стойкость и защитную способность. ***владеет:*** –способами интенсификации процессов осаждения металлов и сплавов.	Письменная промежуточная аттестация Лабораторная работа Реферат Экзамен

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

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

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

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности

образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«___» ___05___ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологическое проектирование производств обработки поверхности»

(Б1.В. 04)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена:

доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Н.С. Григорян

ассистентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Н.А. Серов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

Содержание

		Стр.
1.	Цели и задачи дисциплины…….….	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины…….....	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
4.	Содержание дисциплины……..….....	5
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения ……	5
4.2.	Содержание разделов дисциплины …….……..	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины…….….....	7
6	Практические занятия …….	8
7.	Самостоятельная работа……..……...	8
8.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации…….	9
8.1	Перечень заданий контрольных работ……...	9
8.2	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины …….	9
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины…….....	10
9.1	Рекомендуемая литература…….	10
9.2	Средства обеспечения освоения дисциплины……...	11
10.	Методические указания для обучающихся……..……	12
10.1.	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….....	12
10.2.	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий ……	13
11.	Методические указания для преподавателей……	13
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……	13
11.2.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……	14
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе……..……	15
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины……..	17
14.	Требования к оценке качества освоения программы……...	18
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ...	19

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.04) и рассчитана на изучение дисциплины в 1 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области энерго- и ресурсосбережения в химических технологиях, материаловедения.

Цель дисциплины − приобретение студентами знаний об организации производств и цехов обработки поверхности, структурных единицах и экологических аспектах функционирования таких производств.

З**адачи дисциплины** – изучение принципов организации производств обработки поверхности, функциональных особенностей оборудования для обработки поверхности, сравнительных характеристик методов нейтрализации стоков.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

-ознакомления соструктурой производств обработки поверхности;

-изучения с логики функционирования производств обработки поверхности;

-изучения методов нейтрализации сточных вод и их применимостью в зависимости от технологических решений, реализованных при создании производства обработки поверхности;

Курс «Технологическое проектирование производств обработки поверхности» читается в 1семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» магистерская программа«Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств» способствует формированию следующих профессиональных (ПК) компетенций:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (**ПК-3**);

- готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

- способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

- обладать способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**)

знать:

− основные схемы и принципы функционирования производств обработки поверхности;

− принципы функционирования процессов нейтрализации стоков;

− принципы подбора основного и вспомогательного оборудования в зависимости от условий эксплуатации технологических процессов;

уметь:

−составлять технологические схемы процессов обработки поверхности;

−выбирать основное и вспомогательное оборудования для каждой стадии технологического процесса обработки поверхности;

−разрабатывать технологические схемы нейтрализации стоков в зависимости от решений, принятых при компоновке основного производства обработки поверхности.

владеть:

− методами разработки технологических решений производств;

− программным обеспечением решения технологических и технико-экономических задач.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		38
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,69
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**28,62**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,62
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины		Академ. часов			
		Всего	Лек	Пр	Лаб	СР
1.	**Модуль 1. Введение. Цехи нанесения защитных покрытий**	**10**	**4**	**2**	**-**	**4**

1.1	Цехи нанесения защитных покрытий. Определение, структура, принципы функционирования. Линия – основная единица оборудования цеха. Внутренняя логика, возможные компоновочные решения.	4	2	-	-	2
1.2	Технологические схемы нанесения различных ЗП. Влияние технологической схемы нанесения и типа покрытия на состав основного и вспомогательного оборудования	6	2	2	-	2
2.	**Модуль 2. Линии нанесения защитных покрытий**	**30**	**6**	**8**	**-**	**16**
2.1	Состав линии нанесения ЗП (часть 1). Виды ванн, требования к ваннам, конструктивные элементы. Загрузочные устройства и приспособления (подвески, барабаны, колокола). Подъемно-транспортные устройства.	16	4	4	-	8
2.2	Состав линии нанесения ЗП (часть 2). Выпрямительные агрегаты, основные виды, принципы работы, достоинства и недостатки. Системы фильтрации и перемешивания растворов и электролитов. Обеспечение температурного режима.	14	2	4	-	8
3.	**Модуль 3. Водоснабжение и водоотведение цехов защитных покрытий**	**36**	**7**	**11**	**-**	**18**
3.1	Вода в гальваническом производстве. Категорирование воды, водоподготовка. Понятие уноса, расчет расхода промывной воды. Влияние схемы промывок на расход воды, оптимизация расхода.	18	4	6	-	8
3.2	Очистные сооружения. Значения ПДК. Существующие методы очистки сточных вод, взаимосвязь принятой схемы промывных операций и метода очистки воды.	17	3	5	-	10
5.	**ИТОГО**	**72**	**17**	**17**	**-**	**38**
6.	**Экзамен (1 семестр)**	**36**				
7.	**Всего часов**	**108**				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Введение. Цехи защитных покрытий

Значение, цели и задачи дисциплины. Цехи нанесения защитных покрытий. Основные и вспомогательные помещения цехов. Оборудование цехов, гальваническая линия. Логика построения технологического процесса, возможные компоновки

Примеры технологических схем нанесения металлических и неметаллических неорганических покрытий на различные материалы

Модуль 2.Состав линий нанесения ЗП

Гальванические ванны – назначение, требования, выбор материала. Зависимость оснащения ванны от реализуемого технологического процесса.

Типы загрузочных приспособлений, выбор загрузочного приспособления в зависимости от типа обрабатываемой детали.

Сравнительные характеристики различных типов выпрямителей.
Назначение и возможные способы перемешивания растворов и электролитов.
Способы обеспечения заданного температурного режима.

Модуль 3. Водоснабжение и водоотведение
Применение воды в производстве нанесения ЗП.Требования к чистоте воды
Факторы, влияющие на расход воды. Понятие уноса.
Оптимизация расхода воды.
Схемы канализирования стоков. Понятие ПДК, существующие нормы ПДК. Основные методы очистки сточных вод, достоинства и ограничения.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ МАГИСТРА

Компетенции	Модули		
	1	2	3
Знать:			
- основные схемы и принципы функционирования производств обработки поверхности;	+		
- принципы подбора основного и вспомогательного оборудования в зависимости от условий эксплуатации технологических процессов		+	
- принципы функционирования процессов нейтрализации стоков;			+
Уметь:			
- составлять технологические схемы процессов обработки поверхности	+		
- выбирать основное и вспомогательное оборудования для каждой стадии технологического процесса обработки поверхности;		+	
- разрабатывать технологические схемы нейтрализации стоков в зависимости от решений, принятых при компоновке основного производства обработки поверхности			+
Владеть:			
- методами разработки технологических решений производств;	+		
- программным обеспечением решения технологических и технико-экономических задач			+
Профессиональные компетенции:			
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (**ПК-3**);	+	+	+
- готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);			+
- способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их			+

экологической безопасности (**ПК-9**);			
- обладать способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**)			+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине. Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 18 акад. ч.

Модуль 1 (2 акад. ч). Введение. Технологические схемы

Практическое занятие 1. (2 ч)

Разработка технологической схемы процесса нанесения защитного покрытия.

Модуль 2 (4 акад. ч). Состав линий нанесения защитных покрытий

Практическое занятие 2, 3. (4 ч)

Выбор оснащения ванны для различных технологических процессов.

Модуль 3 (10 акад. ч). Водоснабжение и водоотведение

Практическое занятие 4. (6 ч)

Расчет расхода промывной воды для различных схем промывки.

Практическое занятие 5. (4 ч)

Разработка технологических решений очистки сточных вод.

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Технологическое проектирование производств обработки поверхности» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 36 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике 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 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень заданий контрольных работ

1. Технологическое оснащение ванны химического обезжиривания.
2. Технологическое оснащение ванны электрохимического обезжиривания
3. Технологическое оснащение ванны цинкатного цинкования.
4. Технологическое оснащение ванны хлористо-аммонийного цинкования
5. Технологическое оснащение ванны электрохимического никелирования.
6. Технологическое оснащение ванны химического никелирования
7. Технологическое оснащение ванны хлористого никелирования (страйк-никель).
8. Технологическое оснащение ванны хромирования.
9. Технологическое оснащение ванны анодирования алюминия в серной кислоте.
10. Технологическое оснащение ванны анодирования алюминия в хромовой кислоте.
11. Технологическое оснащение ванны травления альфа-слоя.
12. Категорирование воды. Применение различных категорий воды
13. Факторы, влияющие на расход промывной воды. Унос электролита
14. Системы канализирования стоков
15. Реагентные методы очистки сточных вод. Очистка циансодержащих стоков
16. Реагентные методы очистки сточных вод. Очистка хромсодержащих стоков
17. Реагентные методы очистки сточных вод. Очистка кислото-щелочных стоков.
18. Баромембранные методы очистки сточных вод
19. Ионообменные методы очистки сточных вод.
20. Нейтрализация концентрированных стоков

8.2. Вопросы для контроля освоения дисциплины (Экзамен)

Максимальная оценка – 40 баллов.

1. Цехи нанесения защитных покрытий. Состав и назначение помещений.
2. Ресурсы, необходимые для работы цеха.
3. Основное оборудование цеха. Внутренняя логика работы. Возможные компоновочные решения
4. Требования, предъявляемые к гальваническим ваннам.
5. Материалы, применяемые для изготовления ванн. Факторы, влияющие на выбор материала
6. Типы выпрямительных агрегатов. Сравнительные характеристики различных типов.
7. Системы перемешивания и фильтрации растворов. Назначение, области применения
8. Способы поддержания заданной температуры раствора.
9. Использование воды при нанесении защитных покрытий. Категорирование воды. Ограничения на применение некоторых категорий воды
10. Промывные операции. Проточные и непроточные промывки
11. Факторы, влияющие на расход промывной воды. Минимизация и оптимизация расхода воды
12. Канализирование сточных вод. Понятие ПДК
13. Реагентныеметоды очистки стоков.
14. Электрохимические методы очистки стоков
15. Баромембранные методы очистки стоков
16. Ионообменные методы очистки стоков.
17. Обработка концентрированных стоков.

Билеты для итогового контроля освоения дисциплины

Экзамен по дисциплине «Технологическое проектирование производств обработки поверхности» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы

дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов и одной задачи, относящихся к разным разделам курса. Вопросы билета предусматривают развернутые ответы студента по достаточно объемной тематике. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за задачуи второй вопрос – по 15 баллов, за первый вопрос – 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» *Руководитель программы* *Т.А. Ваграмян* _____	**Министерство образования и науки РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направление подготовки магистров **18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»** **Программа«Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»** **Дисциплина «Технологическое проектирование производств обработки поверхности»**
Билет № 1 1. Ресурсы, необходимые для работы цеха. 2. Составить технологическую схему процесса кадмирования стальных деталей. Задача. Рассчитать расход промывной воды при двухкаскадной противоточной схеме промывки после ванны щелочного цинкования.Обработка деталей производится на подвесках, ванна улавливания не используется.	

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. ГОСТ 9.314-90. Вода для гальванического производства и схемы промывок. Общие требования[Электронный ресурс].

2. Основы проектирования химических производств и оборудования: учебник / В. И. Косинцев [и др.]. - Томск : Изд-во Томского политехн. ун-та, 2011. - 396 с.

Б. Дополнительная литература

1. Зубченко В.Л. Гибкие автоматизированные гальванические линии: Справочник /В.Л. Зубченко, В.И. Захаров, В.М. Рогов и др.; под общ. ред. В.Л. Зубченко. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.

2. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство. - М.: Глобус, 2002. 352 с.

3. Основы проектирования химических производств: Учебник для вузов / Под ред. Михайличенко А.И. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 332 с.

4. Виноградов С.С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчёт производства, нормирование. /Под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева.– Изд. 2-е, перераб. и доп.; "Глобус". М., 2005. – 240 с.

5. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

6. ГОСТ 6709-72. Вода дистиллированная. Технические условия[Электронный ресурс].

7. ГОСТ 9.314-90. Вода для гальванического производства и схемы промывок. Общие требования[Электронный ресурс].

8. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий[Электронный ресурс].

9. ГОСТ 9.305-84. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий[Электронный ресурс].

10. Оборудование цехов электрохимических покрытий: Справочник / В.М. Александров, Б.В. Антонов, Б.И. Гендлер и др.; Под ред. П.М. Вячеславова. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отдние, 1987. – 309 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и практическим занятиям
2. Презентации к лекциям и практическим занятиям

Журналы

1. Гальванотехника и обработка поверхности. ISSN0869-5326
2. Журналприкладнойхимии. ISSN 0044-4618
3. Journal of Applied Electrochemistry. ISSN 0021-891X
4. International Journal of Electrochemical Science. ISSN 14523981

Интернет-ресурсы

http://www.galvanicrus.ru/ - Российское общество гальванотехников и специалистов в области обработки поверхности

http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поисккнигижурналов

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://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах

http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам

http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– задания для текущего контроля освоения дисциплины
– задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Технологическое проектирование производств обработки поверхности» включает 3 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Методические указания по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты

следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения и в случае необходимости обращения к преподавателю за консультацией.

Методические указания по подготовке к контрольной работе

При подготовке к контрольным работам необходимо:

1. Внимательно прочитать материал по конспекту, составленному на учебном занятии.
2. Прочитать тот же материал по учебному пособию.
3. Постараться разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и практических занятиях на должном уровне.
4. Кратко пересказать содержание изученного материала «своими словами».
5. Заучить «рабочие определения» основных понятий, законов.

Методические указания по подготовке к экзамену

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго.

При подготовке к экзаменам следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки

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

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся в магистратуре, имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении в бакалавриате, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим

материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план их проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Желательно дать студентам краткую аннотацию основных первоисточников. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводить примеры, задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения студентами магистратуры образовательной программы подготовки по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии«Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Обучающиеся обеспечены учебными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу аспирантов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно -	Принадлежность – собственная.	Электронные версии

	библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 (локальный доступ с компьютеров 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 ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&xmf=p&Itemid=101	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий

		для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
7.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
8.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Технологическое проектирование производств обработки поверхности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебно-наглядные пособия:

Презентация к лекционным курсам; наборы образцов различных материалов и покрытий.

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии	100	бессрочная

		47837477		
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии47837475	21	бессрочная
3	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	400	13.12.2018
4	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Введение. Цехи нанесения защитных покрытий	*Знает:* – основные схемы и принципы функционирования производств обработки поверхности *Умеет:* – составлять технологические схемы процессов обработки поверхности; *Владеет:* – методами разработки технологических решений производств.	Оценка за контрольные работы Оценка за экзамен
Модуль 2. Линии нанесения защитных покрытий	*Знает:* – принципы подбора основного и вспомогательного оборудования в зависимости от условий эксплуатации технологических процессов; *Умеет:* – выбирать основное и вспомогательное оборудования для каждой стадии технологического процесса обработки поверхности.	Оценка за контрольные работы Оценка за экзамен
Модуль 3. Водоснабжение и водоотведение цехов защитных покрытий	*Знает* – принципы функционирования процессов нейтрализации стоков *Умеет* - разрабатывать технологические схемы нейтрализации стоков в зависимости от решений, принятых при компоновке основного производства обработки поверхности *Владеет:*	Оценка за контрольные работы Оценка за экзамен

	- программным обеспечением решения технологических и технико-экономических задач	

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«05» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование оборудования производств обработки поверхности

(Б1.В.05)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019

Программа составлена:

доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии

к.х.н., доц. Н.С. Григорян

ассистент кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии

к.х.н., Н.А. Серов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

Содержание

1 Цели и задачи дисциплины **4**

2 Требования к результатам освоения дисциплины **4**

3 Объем дисциплины и виды учебной работы **5**

4 Содержание дисциплины **6**

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 6

4.2 Содержание разделов дисциплины 6

5 Соответствие содержания дисциплины компетенциям магистра **7**

6 Практические занятия **8**

7 Самостоятельная работа **8**

8 Оценочные средства для контроля освоения дисциплины **9**

8.1. Перечень заданий контрольных работ 9

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Зачет с оценкой) 10

9 Учебно-методическое обеспечение дисциплины **12**

9.1 Рекомендуемая литература 12

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации 12

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 13

10. Методические указания **14**

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15

11. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе **15**

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины **18**

13. Требования к оценке качества освоения программы 19

14 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 20

1 Цели и задачи дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.05) и рассчитана на изучение дисциплины во 2 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области энерго- и ресурсосбережения в химических технологиях, материаловедения.

Цель дисциплины − получение студентами знаний в области технологических и материальных расчетов основного и вспомогательного оборудования производств обработки поверхности и очистных сооружений.

З**адачи дисциплины** – изучение алгоритмовразработкипроектной документации реконструкции и строительства объектов капитального строительства (производств обработки поверхности).

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

-изучениятехнологических и материальных расчетов;

-изучения нормативной документации, регламентирующей процессразработкипроектной документации

Курс «Проектирование оборудования производств обработки поверхности» читается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины при подготовке магистров по направлению 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»; программа«Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств» способствует формированию следующих профессиональных (ПК) компетенций:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);
- способностью формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19);

- способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

Знать:
- назначение проектной документации и технического задания
- состав проектной документации;
- перечень ресурсов, необходимых для работы цеха защитных покрытий
- основные требования, предъявляемые нормативными документами к проектной документации

Уметь:
- рассчитывать количество основного и вспомогательного оборудования
- принимать решения по компоновке линий нанесения защитных покрытий
- составлять циклограммы технологических процессов
- рассчитывать и оптимизировать потребление ресурсов
- рассчитывать потребность производства в сырье и материалах

Владеть:
- навыками определения оптимального количества оборудования;
- навыками оптимизации потребления ресурсов.

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**36**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**74**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8
Вид контроля: зачет	**-**	**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,47	112,69
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**55,62**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,47
Вид контроля: зачет	**-**	**Зачет с оценкой**

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины		Академ. часов			
		Всего	Лек	Пр	Лаб	СР
1.	**Модуль 1. Основы проектирования**	30	**2**	**8**	**0**	**20**
1.1	Понятие проектной документации. Техническое задание. Определение фондов рабочего времени. Определение производственной программы цеха.	10	2	2	-	6
1.2	Технологические расчеты. Расчет количества основного и вспомогательного оборудования. Компоновка линии нанесения защитных покрытий	18	-	6	-	12
2.	**Модуль 2. Том ИОС.ТХ. Технические задания на смежные разделы**	**28**	**10**	**-**	**-**	**18**
2.1	Состав проектной документации. Том технологических решений (ИОС.ТХ). Значимость тома ТХ. Смежные разделы	10	2		-	8
2.2	Энергетические расчеты. Расчет количества ресурсов, необходимых для функционирования оборудования. Выдача технических заданий на смежные разделы.	12	4	-	-	8
2.3	Вентиляция цехов защитных покрытий. Приточная, вытяжная, общеобменная и аварийная системы вентиляции.	6	4	-		2
3.	**Модуль 3. Материальный баланс цеха нанесения защитных покрытий**	**31**	**0**	**9**	**0**	**22**
3.1	Материальные расчеты. Расчет количества сырья и материалов. Составление материального баланса производства. Определение площадей складских и вспомогательных помещений	30		9	-	22
4.	**Модуль 4. Нормативное регулирование при разработке проектной документации**	**19**	**5**	**0**	**0**	**14**
4.1	Нормативные документы, используемые при разработке проектной документации. Градостроительный кодекс. ГОСТы, СНиПы	8				8
4.2	Саморегулируемые организации (СРО).					
5.	**ИТОГО**	**108**	**17**	**17**	**0**	**74**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Основы проектирования

Понятие проектной документации и объекта капитального строительства. Назначение проекта. Исходные данные для разработки проекта. Техническое задание.

Фонды рабочего времени. Определение действительного фонда рабочего времени оборудования. Расчет производственной программы цеха

Разработка компоновочных решений. Расчет количества основного и вспомогательного оборудования

Модуль 2.ТомИОС.ТХ.Технические задания на смежные разделы

Состав проектной документации. Значимость тома ТХ для проекта в целом

Расчет количества необходимых ресурсов. Выдача технических заданий на смежные разделы.

Модуль 3. Материальный баланс цеха нанесения защитных покрытий

Расчет количества химикатов на первоначальное приготовление и корректировку растворов

Составление сводной таблицы материального баланса

Использование результатов материальных расчетов для расчета площадей вспомогательных помещений.

Модуль 4. Нормативное регулирование при разработке проектной документации

Законодательная база проектной деятельности. Градостроительный кодекс

Нормативная документация федерального, регионального и отраслевого уровней.

Саморегулируемые организации и их роль в вопросах нормативного регулирования проектной деятельности.

5 Соответствие содержания дисциплины компетенциям магистра

Компетенции	Модули			
	1	2	3	4
Знать:				
- назначение проектной документации и технического задания	+			
- состав проектной документации;		+		
- перечень ресурсов, необходимых для работы цеха защитных покрытий			+	
- основные требования, предъявляемые нормативными документами к проектной документации				+
Уметь:				
- рассчитыватьколичество основного и вспомогательного оборудования	+			
- принимать решения по компоновке линий нанесения защитных покрытий	+			
- составлять циклограммы технологических процессов	+			
- рассчитывать и оптимизироватьпотребление ресурсов		+		
- рассчитывать потребность производства в сырье и материалах			+	
Владеть:				
- навыками определения оптимального количества оборудования;	+			
- навыками оптимизации потребления ресурсов		+		
-				
Профессиональные компетенции:				
- готовность к поиску, обработке, анализу и	+	+		

систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (**ПК-3**)				
- способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);	+	+	+	+
- способностью формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);		+		
- способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);	+	+	+	

6 Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.
Предусмотрены практические занятия обучающегося
в магистратуре в объеме 18 акад. ч.

Модуль 1 (6 акад. ч). Основы проектирования. Технологические расчеты

Практическое занятие 1, 2. (6 ч)

Расчет количества основного и вспомогательного оборудования.

Модуль 2 (6 акад. ч). Энергетические расчеты

Практическое занятие 3, 4. (6 ч)

Расчет потребности производства в энергетических ресурсах.

Модуль 3 (4 акад. ч). Материальные расчеты

Практическое занятие 5, 6. (4 ч)

Расчет потребности производства в сырье и материалах.

7 Самостоятельная работа

Учебной программой дисциплины ««Проектирование оборудования производств обработки поверхности»» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 74 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, WebofScience, ChemicalAbstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче зачета 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 Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

8.1. Перечень заданий контрольных работ

1. Расчет количества ванн нанесения покрытия по заданной производственной программе и габаритам деталей.
2. Расчет затрат энергии на разогрев и поддержание температуры ванны химического никелирования(при заданных габаритах ванны)
3. Расчет затрат энергии на разогрев и поддержание температуры ванны электрохимического обезжиривания (при заданных габаритах ванны)
4. Расчет затрат энергии на разогрев и поддержание температуры ванны хромирования (при заданных габаритах ванны)
5. Расчет затрат энергии на разогрев и поддержание температуры ванны наполнения анодно-окисного покрытия в бихромате (при заданных габаритах ванны)
6. Расчет количества химикатов, необходимых для первоначальной заправки ванны блестящего никелирования (при заданных габаритах ванны)
7. Расчет количества химикатов, необходимых для первоначальной заправки ванны цинкатного цинкования (при заданных габаритах ванны)
8. Расчет количества химикатов, необходимых для первоначальной заправки ванны кислого меднения (при заданных габаритах ванны)
9. Расчет количества химикатов, необходимых для первоначальной заправки ванны щелочного оловянирования (при заданных габаритах ванны).
10. Расчет количества химикатов, необходимых для первоначальной заправки ванны цианидногокадмирования (при заданных габаритах ванны)
11. Расчет количества химикатов, необходимых для первоначальной заправки ванны дицианауратного золочения (при заданных габаритах ванны).
12. Ресурсы, необходимые в производстве защитных покрытий. Устройства, требующие подвода электричества
13. Ресурсы, необходимые в производстве защитных покрытий. Системы, требующие расчета воздуха
14. Данные, необходимые для подбора выпрямителей. Расчет энергопотребления выпрямителя
15. Параметры, влияющие на количество воздуха, удаляемого от ванны
16. Расчет расхода сжатого воздуха на перемешивание ванны сульфатно-хлоридного никелирования (при заданных габаритах ванны).
17. Расчет расхода сжатого воздуха на перемешивание ванны анодирования в серной кислоте (при заданных габаритах ванны).
18. Расчет расхода сжатого воздуха на перемешивание ванны проточной промывки (при заданных габаритах ванны).
19. Расчет расхода сжатого воздуха на перемешивание ванны щелочного бесцианидногомеднения(при заданных габаритах ванны).

20. Расчет расхода сжатого воздуха на перемешивание ванны улавливания (при заданных габаритах ванны).

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Зачет с оценкой)

Максимальная оценка – 40 баллов.

1. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения многослойного покрытия медь-никель-хром на детали из сплава ЦАМ 4.1. Габариты обрабатываемой детали 150х30х20 мм. Годовая программа – 10’000’000 шт. Режим работы двухсменный
2. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения цинкового покрытия на детали из углеродистой стали. Габариты обрабатываемой детали 250х70 мм. Годовая программа – 15’000’000 шт. Режим работы двухсменный
3. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения Анокс.Хр. на детали из сплава АМГ. Габариты обрабатываемой детали 1500х700х15 мм. Годовая программа – 750’000 шт. Режим работы двухсменный
4. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения Анокс.нв. на детали из сплава АМГ. Габариты обрабатываемой детали 1500х700х15 мм. Годовая программа – 450’000 шт. Режим работы односменный
5. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения никелевого покрытия на детали из нержавеющей стали. Габариты обрабатываемой детали 1250х200 мм. Годовая программа – 800’000 шт. Режим работы двухсменный
6. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения никелевого покрытия на детали из углеродистой стали. Габариты обрабатываемой детали 750х200 мм. Годовая программа – 700’000 шт. Режим работы односменный
7. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения хромового покрытия на детали из углеродистой стали. Габариты обрабатываемой детали Ø150х2000 мм. Годовая программа – 15’000 шт. Режим работы двухсменный
8. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения оловянного покрытия на детали из меди. Габариты обрабатываемой детали 1750х200 мм. Годовая программа – 350’000 шт. Режим работы трехсменный
9. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения серебряного покрытия на детали из меди. Габариты обрабатываемой детали 500х200 мм. Годовая программа – 35’000 шт. Режим работы односменный
10. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения кадмиевого покрытия на детали из углеродистой стали. Габариты обрабатываемой детали 350х125 мм. Годовая программа – 750’000 шт. Режим работы двухсменный
11. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения многослойного покрытия медь-никель-хром на детали из сплава ЦАМ 4.1. Габариты обрабатываемой детали 150х20х20 мм. Годовая программа – 7’000’000 шт. Режим работы трехсменный
12. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения цинкового покрытия на детали из углеродистой стали. Габариты обрабатываемой детали 100х320 мм. Годовая программа – 15’000’000 шт. Режим работы трехсменный
13. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения Анокс.Хр. на детали из сплава АМГ. Габариты обрабатываемой детали 1500х700х10 мм. Годовая программа – 500’000 шт. Режим работы двухсменный
14. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения Анокс.нхр. на детали из сплава АМГ. Габариты обрабатываемой детали 1500х700х10 мм. Годовая программа – 300’000 шт. Режим работы односменный
15. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения никелевого

покрытия на детали из нержавеющей стали. Габариты обрабатываемой детали 400х200 мм. Годовая программа – 300’000 шт. Режим работы односменный

16. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения никелевого покрытия на детали из углеродистой стали. Габариты обрабатываемой детали 750х150 мм. Годовая программа – 700’000 шт. Режим работы односменный
17. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения хромового покрытия на детали из углеродистой стали. Габариты обрабатываемой детали Ø100х2500 мм. Годовая программа – 10’000 шт. Режим работы двухсменный
18. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения оловянного покрытия на детали из меди. Габариты обрабатываемой детали 1750х200 мм. Годовая программа – 300’000 шт. Режим работы трехсменный
19. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения серебряного покрытия на детали из меди. Габариты обрабатываемой детали 500х150 мм. Годовая программа – 30’000 шт. Режим работы односменный
20. Выполнить расчеты для автоматизированной линии нанесения кадмиевого покрытия на детали из углеродистой стали. Габариты обрабатываемой детали 350х120 мм. Годовая программа – 700’000 шт. Режим работы двухсменный

Билеты для итогового контроля освоения дисциплины

Зачет по дисциплине «Проектирование оборудования производств обработки поверхности» включает расчетные задания по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет представляет собой техническое задание на разработки линии гальвано-химической обработки поверхности, требующее выполнения технологических и материальных расчетов, относящихся к разным разделам курса. Техническое задание, приведенное в билете, предусматривает расчет количества основных и вспомогательных ванн. Задачи билета предусматривают развернутые пояснения студента по достаточно объемной тематике. Ответы на вопросы билета оцениваются из 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за расчет количества основных и вспомогательных ванн - 20 баллов, за первую и вторуюзадачу – по 10 баллов.

Пример билета для зачета:

«Утверждаю» *Руководитель программы* *Т.А. Ваграмян* _____	**Министерство образования и науки РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направление подготовки магистров **18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»** **Программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»** **Дисциплина «Технологическое проектирование производств обработки поверхности»**

Билет № 1

Для линии нанесения цинковых покрытий на изделия из углеродистой стали (габариты детали 80х320 мм; годовая программа 15’000’000 шт; режим работы двухсменный) рассчитать:

1. Количество автооператоров, обслуживающих линию
2. Объем воды на первичное заполнение процессных ванн

9 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. ГОСТ 9.314-90. Вода для гальванического производства и схемы промывок. Общие требования[Электронный ресурс].
2. Основы проектирования химических производств и оборудования: учебник / В. И. Косинцев [и др.]. - Томск : Изд-во Томского политехн. ун-та, 2011. - 396 с.

Б. Дополнительная литература

1. Зубченко В.Л. Гибкие автоматизированные гальванические линии: Справочник /В.Л. Зубченко, В.И. Захаров, В.М. Рогов и др.; под общ. ред. В.Л. Зубченко. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
2. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство. - М.: Глобус, 2002. 352 с.
3. Основы проектирования химических производств: Учебник для вузов / Под ред. Михайличенко А.И. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 332 с.
4. Виноградов С.С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчёт производства, нормирование. /Под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева.– Изд. 2-е, перераб. и доп.; "Глобус". М., 2005. – 240 с.
5. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
6. ГОСТ 6709-72. Вода дистиллированная. Технические условия[Электронный ресурс].
7. ГОСТ 9.314-90. Вода для гальванического производства и схемы промывок. Общие требования[Электронный ресурс].
8. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий[Электронный ресурс].
9. ГОСТ 9.305-84. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий[Электронный ресурс].
10. Оборудование цехов электрохимических покрытий: Справочник / В.М. Александров, Б.В. Антонов, Б.И. Гендлер и др.; Под ред. П.М. Вячеславова. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отдние, 1987. – 309 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и практическим занятиям
2. Презентации к лекциям и практическим занятиям

Журналы

1. Гальванотехника и обработка поверхности. ISSN0869-5326
2. Журналприкладнойхимии. ISSN 0044-4618
3. Journal of Applied Electrochemistry. ISSN 0021-891X
4. International Journal of Electrochemical Science. ISSN 14523981

Интернет-ресурсы

http://www.galvanicrus.ru/ - Российское общество гальванотехников и специалистов в области обработки поверхности
http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поисккнигижурналов
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://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:
задания для текущего контроля освоения дисциплины
задания для итогового контроля освоения дисциплины.
Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:
Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).
Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).
Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).
При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:
Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).
ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).
ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. Методические указания

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Проектирование оборудования производств обработки поверхности» включает 4 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Методические указания по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения и в случае необходимости обращения к преподавателю за консультацией.

Методические указания по подготовке к контрольной работе

При подготовке к контрольным работам необходимо:

1. Внимательно прочитать материал по конспекту, составленному на учебном занятии.
2. Прочитать тот же материал по учебному пособию.
3. Постараться разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и практических занятиях на должном уровне.
4. Кратко пересказать содержание изученного материала «своими словами».
5. Заучить «рабочие определения» основных понятий, законов.

Методические указания по подготовке к зачету с оценкой

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка составляет 40 баллов.

Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго.

При подготовке к зачету следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время сессии для систематизации знаний. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы) и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения студентами магистратуры образовательной программы подготовки по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в

химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Обучающиеся обеспечены учебными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу аспирантов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной

		(локальный доступ с компьютеров ИБЦ).	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 ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&xmf=p&Itemid=101	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
7.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
8.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Проектирование оборудования производств обработки поверхности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебно-наглядные пособия:

Презентация к лекционным курсам; наборы образцов различных материалов и покрытий.

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения

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

				лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии47837475	21	бессрочная
3	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	400	13.12.2018
4	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

13. Требования к оценке качества освоения программы

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Модуль 1. Основы проектирования	*Знает:* – назначение проектной документациии технического задания; *Умеет:* – - рассчитывать количество основного и вспомогательного оборудования – принимать решения по компоновке линий нанесения защитных покрытий; – -составлять циклограммы технологических процессов *Владеет:* – навыками определения оптимального количества оборудования;	Оценка за контрольную работу Оценка за зачет
Модуль 2. Том ИОС.ТХ. Технические задания на смежные разделы	*Знает:* – состав проектной документации; *Умеет:* – рассчитывать и оптимизировать потребление ресурсов; *Владеет:* – навыками оптимизации потребления ресурсов; .	Оценка за контрольную работу Оценка за зачет
Модуль 3. Материальный баланс цеха нанесения защитных покрытий	*Знает:* – перечень ресурсов, необходимых для работы цеха защитных покрытий; *Умеет:*	Оценка за контрольную работу

	– рассчитывать потребность производства в сырье и материалах;	Оценка за зачет
Модуль 4. Нормативное регулирование при разработке проектной документации	*Знает:* - основные требования, предъявляемые нормативными документами к проектной документации;	Оценка за контрольную работу Оценка за зачет

14 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Разработка проекта производства обработки поверхностей»

(Б1.В.05)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019

Программа составлена:

доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии

к.х.н., доц. Н.С. Григорян

ассистент кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии

к.х.н., Н.А. Серов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

Содержание

1 Цели и задачи дисциплины **4**
2 Требования к результатам освоения дисциплины **4**
3 Объем дисциплины и виды учебной работы **5**
4 Содержание дисциплины **6**
4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 6
4.2 Содержание разделов дисциплины 6
5 Соответствие содержания дисциплины компетенциям магистра **6**
6 Практические занятия **7**
7 Самостоятельная работа **7**
8 Оценочные средства для контроля освоения дисциплины **8**
8.1. Перечень заданий контрольных работ 8
8.2. Итоговый контроль освоения дисциплины 8
8.3. Технические задания для курсового проектирования 9
9 Учебно-методическое обеспечение дисциплины **10**
9.1 Рекомендуемая литература 11
9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации 11
9.3 Рекомендуемые источники научно-технической информации 12
9.4. Средства обеспечения освоения дисциплины 12
10. Методические указания **13**
10.1.Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
10.2.Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
10.3.Методические указания для преподавателей 13
10.3.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
10.3.2.Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
11. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе **15**
12. Материально-техническое обеспечение дисциплины **17**
13. Требования к оценке качества освоения программы **18**
14. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **19**

1 Цели и задачи дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистров 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.06) и рассчитана на изучение дисциплины во 3 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области энерго- и ресурсосбережения в химических технологиях, материаловедения.

Цель дисциплины − закрепление студентами знаний в области технологических и материальных расчетов основного и вспомогательного оборудования производств обработки поверхности и очистных сооружений, оформления тома технологических решений (ИОС.ТХ).

З**адачи дисциплины** – получение навыков комплексного применения алгоритмов разработки проектной документации реконструкции и строительства объектов капитального строительства (производств обработки поверхности).

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

-контролируемой самостоятельной работы студента над курсовым проектом, выполняемым в соответствии с индивидуальным техническим заданием;

Курс «Разработка проекта производства обработки поверхностей» читается в 3-м семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины при подготовке магистров по направлению 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической техно-логии, нефтехимии и биотехнологии»; профиль – Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств способствует формированию следующих профессиональных (ПК) компетенций:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);
- обладать способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);
- иметь способность формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19);
- обладать способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

знать:

− последовательность разработки технологических решений и оформления проектной документации;

уметь:

- выполнять выбор типа основного и вспомогательного оборудования в зависимости от технологического процесса;

−составлять технические задания на разработку смежных разделов проекта;

−оформлять текстовую часть тома ИОС.ТХ;

владеть:

- навыками разработки проектной документации на реконструкцию или строительство объектов производства обработки поверхности в объеме тома технологических решений (ИОС.ТХ).

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0,94**	**34**
Лекции (Лек)		
Практические занятия (ПЗ)	1	34
Лабораторная работа (Лаб)		
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**74**
Контролируемая самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Аудиторные занятия:	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)		
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторная работа (Лаб)	0,94	25,38
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**55,62**
Контролируемая самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		53,47
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины		Академ. часов			
		Всего	Лек	Пр	Лаб	СР
1.	**Модуль 1. Разработка комплекса технологических решений цеха нанесения защитных покрытий**	**54**	**0**	**18**	**0**	**36**
1.1	Технологические, энергетические и материальные расчеты производства. Разработка компоновочных решений. Разработка схемы очистки сточныхвод	54	-	18	-	36
2.	**Модуль 2. Разработка тома ИОС.ТХ в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ №87**	**54**	**0**	**16**	**0**	**38**
2.1	Подготовка технических заданий на смежные разделы. Подготовка пояснительной записки проекта.	54	-	16	-	38
5.	**ИТОГО**	**108**	**0**	**34**	**0**	**74**
6.	**Зачет с оценкой**	**-**				
7.	**Всего часов**	**108**				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Разработка комплекса технологических решений цеха нанесения защитных покрытий

Применение ранее полученных знаний в области проектирования для выполнения необходимых расчетов, связанных с разработкой тома технологических решений (ИОС.ТХ)

Модуль 2. Разработка тома ИОС.ТХ в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ №87

Подготовка технических заданий на смежные разделы на базе расчетов, выполненых в Модуле 1. Оформление пояснительной записки тома технологических решений (в границах производственных помещений цеха нанесения защитных покрытий).

5 Соответствие содержания дисциплины компетенциям магистра

Компетенции	Модули	
	1	2
Знать:		
- последовательность разработки технологических решений и оформления проектной документации;	+	
Уметь:		

- выполнять выбор типа основного и вспомогательного оборудования в зависимости от технологического процесса	+	
- составлять технические задания на разработку смежных разделов проекта	+	
- оформлять текстовую часть тома ИОС.ТХ		+
Владеть:		
- навыками разработки проектной документации на реконструкцию или строительство объектов производства обработки поверхности в объеме тома технологических решений (ИОС.ТХ).;		+
Профессиональные компетенции:		
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (**ПК-3**)	+	
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (**ПК-5**)	+	
- способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);	+	
- способностью формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);		+
- способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);	+	

6 Практические занятия

В процессе разработки курсового проекта предусматривается проведение практических занятий в объеме 34 часов. Практические занятия проводятся в формате консультаций, в ходе которых преподаватель и студент обсуждают полученные на текущий момент результаты, уточняют и оптимизируют выполненные расчеты и разработанные схемы и компоновки

7 Самостоятельная работа

Учебной программой дисциплины «Разработка проекта производства обработки поверхностей» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 74 часов. Самостоятельная работа и контролируемая самостоятельная работа являются основными способами усвоения и закрепления полученных знаний студентами

8 Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

8.1. Перечень заданий контрольных работ

В процессе разработки курсового проекта проведение контрольных работ не предусматривается.

8.2. Итоговый контроль освоения дисциплины

В течение семестра студенты разрабатывают проект линии нанесения защитных покрытий по индивидуальному техническому заданию. Итоговый контроль освоения дисциплины заключается в защите проекта.

Перечень положений проекта, выносимых на защиту:

а) сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристику принятой технологической схемы производства в целом и характеристику отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции –для объектов производственного назначения;

б) обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд - для объектов производственного назначения;

в) описание источников поступления сырья и материалов - для объектов производственного назначения;

г) описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции - для объектов производственного назначения;

д) обоснование показателей и характеристик (на основе сравнительного анализа) принятых технологических процессов и оборудования - для объектов производственного назначения;

е) обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов;

ж) перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах, -для объектов производственного назначения;

з) сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности –для объектов производственного назначения;

к) перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий);

л) описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе, - для объектов производственного назначения;

м) результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям) - для объектов производственного назначения;

н) перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду;

о) сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов - для объектов производственного назначения;

п) описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов;

Максимальная оценка – 100 баллов.

8.3. Технические задания для курсового проектирования

1. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения многослойного покрытия медь-никель-хром на детали из сплава ЦАМ 4.1. и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 150х20х10 мм. Годовая программа – 7’500’000 шт. Режим работы двухсменный Очистные сооружения разработать по схеме сброса очищенной воды в сети хозяйственно-бытовой канализации»
2. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения цинкового покрытия на детали из углеродистой стали и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 300х75х10 мм. Годовая программа – 7’000’000 шт. Режим работы двухсменный Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»
3. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения покрытия Анокс.тв на детали из сплава АМГ и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 1500х200х10 мм. Годовая программа – 5’500’000 шт. Режим работы двухсменный Очистные сооружения разработать по схеме сброса очищенной воды в сети хозяйственно-бытовой канализации»
4. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения Анокс.нв. на детали из сплава АМГ и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 1350х20х10 мм. Годовая программа – 700’000 шт. Режим работы двухсменный Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»
5. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения никелевого покрытия на детали из нержавеющей стали и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 1050х200 мм. Годовая программа – 600’000 шт. Режим работы двухсменный Очистные сооружения разработать по схеме сброса очищенной воды в сети хозяйственно-бытовой канализации»
6. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения никелевого покрытия на детали из углеродистой стали и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 750х200 мм. Годовая программа – 550’000 шт. Режим работы односменный. Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»
7. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения хромового покрытия на детали из углеродистой стали и очистных сооружений. Габариты обрабатываемой детали Ø100х2000 мм. Годовая программа – 15’000 шт. Режим работы двухсменный. Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»
8. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения оловянного покрытия на детали из меди и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 1250х200 мм. Годовая программа – 350’000 шт. Режим работы трехсменный. Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»
9. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения серебряного покрытия на детали из меди и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 550х200 мм. Годовая программа – 32’000 шт. Режим работы односменный.Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»
10. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения кадмиевого покрытия на детали из углеродистой стали и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 450х125 мм. Годовая программа – 750’000 шт. Режим работы двухсменный. Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл».
11. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения многослойного покрытия медь-никель-хром на детали из сплава ЦАМ 4.1. и очистных сооружений к ней.

Габариты обрабатываемой детали 150х20х10 мм. Годовая программа – 1’050’000 шт. Режим работы двухсменный Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»

12. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения цинкового покрытия на детали из углеродистой стали и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 300х50х10 мм. Годовая программа – 3’000’000 шт. Режим работы двухсменный Очистные сооружения разработать по схеме сброса очищенной воды в сети хозяйственно-бытовой канализации»
13. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения покрытия Анокс.тв на детали из сплава АМГ и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 1550х200х10 мм. Годовая программа – 2’500’000 шт. Режим работы двухсменный Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»
14. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения Анокс.нв. на детали из сплава АМГ и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 1350х20х10 мм. Годовая программа –500’000 шт. Режим работы двухсменный Очистные сооружения разработать по схеме сброса очищенной воды в сети хозяйственно-бытовой канализации»
15. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения никелевого покрытия на детали из нержавеющей стали и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 1050х200 мм. Годовая программа – 640’000 шт. Режим работы двухсменный Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»
16. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения никелевого покрытия на детали из углеродистой стали и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 750х200 мм. Годовая программа – 850’000 шт. Режим работы двухсменный. Очистные сооружения разработать по схеме сброса очищенной воды в сети хозяйственно-бытовой канализации»
17. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения хромового покрытия на детали из углеродистой стали и очистных сооружений. Габариты обрабатываемой детали Ø100х2000 мм. Годовая программа – 17’000 шт. Режим работы двухсменный. Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»
18. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения оловянного покрытия на детали из меди и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 1150х200 мм. Годовая программа – 400’000 шт. Режим работы трехсменный Очистные сооружения разработать по схеме сброса очищенной воды в сети хозяйственно-бытовой канализации»
19. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения серебряного покрытия на детали из меди и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 550х150 мм. Годовая программа – 28’000 шт. Режим работы односменный. Очистные сооружения разработать с возвратом очищенной воды в производственный цикл»
20. «Разработать проект автоматизированной линии нанесения кадмиевого покрытия на детали из углеродистой стали и очистных сооружений к ней. Габариты обрабатываемой детали 650х125 мм. Годовая программа – 750’000 шт. Режим работы двухсменный. Очистные сооружения разработать по схеме сброса очищенной воды в сети хозяйственно-бытовой канализации».

9 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. ГОСТ 9.314-90. Вода для гальванического производства и схемы промывок. Общие требования [Электронный ресурс].

2. Основы проектирования химических производств и оборудования: учебник / В. И. Косинцев [и др.]. - Томск : Изд-во Томского политехн. ун-та, 2011. - 396 с.

Б. Дополнительная литература

1. Зубченко В.Л. Гибкие автоматизированные гальванические линии: Справочник /В.Л. Зубченко, В.И. Захаров, В.М. Рогов и др.; под общ. ред. В.Л. Зубченко. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.

2. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство. - М.: Глобус, 2002. 352 с.

3. Основы проектирования химических производств: Учебник для вузов / Под ред. Михайличенко А.И. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 332 с.

4. Виноградов С.С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчёт производства, нормирование. /Под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева.– Изд. 2-е, перераб. и доп.; "Глобус". М., 2005. – 240 с.

5. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

6. ГОСТ 6709-72. Вода дистиллированная. Технические условия [Электронный ресурс].

7. ГОСТ 9.314-90. Вода для гальванического производства и схемы промывок. Общие требования [Электронный ресурс].

8. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий [Электронный ресурс].

9. ГОСТ 9.305-84. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий [Электронный ресурс].

10. Оборудование цехов электрохимических покрытий: Справочник / В.М. Александров, Б.В. Антонов, Б.И. Гендлер и др.; Под ред. П.М. Вячеславова. – Л.: Машиностроение. Ленингр. 1987. – 309 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и практическим занятиям
2. Презентации к лекциям и практическим занятиям

Журналы

1. Гальванотехника и обработка поверхности. ISSN0869-5326
2. Журналприкладнойхимии. ISSN 0044-4618
3. Journal of Applied Electrochemistry. ISSN 0021-891X
4. International Journal of Electrochemical Science. ISSN 14523981

Интернет-ресурсы

http://www.galvanicrus.ru/ - Российское общество гальванотехников и специалистов в области обработки поверхности

http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книги 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://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека

9.3 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и практическим занятиям
2. Презентации к лекциям и практическим занятиям

Журналы

1. Гальванотехника и обработка поверхности. ISSN 0869-5326
2. Журнал прикладной химии. ISSN 0044-4618
3. Journal of Applied Electrochemistry. ISSN 0021-891X
4. International Journal of Electrochemical Science. ISSN 14523981

9.4. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– задания для текущего контроля освоения дисциплины

– задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. Методические указания

10.1.Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Разработка проекта производства обработки поверхностей» включает 2 модуля, имеющих определенную логическую завершенность. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Методические указания по подготовке к защите проекта

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме защиты курсового проекта. Максимальная оценка составляет 100 баллов.

При подготовке к защите проекта следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки

10.2.Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

10.3.Методические указания для преподавателей

10.3.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся в магистратуре, имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении в бакалавриате, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план их проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Желательно дать студентам краткую аннотацию основных первоисточников. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводить примеры, задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

10.3.2.Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

11. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения студентами магистратуры образовательной программы подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; профиль «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Обучающиеся обеспечены учебными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу аспирантов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором

1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 (локальный доступ с компьютеров 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 ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&xmf=p&Itemid=101	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов,

			нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
7.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
8.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Проектирование оборудования производств обработки поверхности» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебно-наглядные пособия:

Наборы образцов различных материалов и покрытий.

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft OfficeStandard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7 Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	400	13.12.2018
4	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

13. Требования к оценке качества освоения программы

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Разработка комплекса технологических решений цеха нанесения защитных покрытий	*Знает:* – последовательность разработки технологических решений и оформления проектной документации *Умеет:* – выполнять выбор типа основного и вспомогательного оборудования в зависимости от технологического процесса – составлять технические задания на разработку смежных разделов проекта	Оценка за курсовой проект
Модуль 2. Разработка тома ИОС.ТХ в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ №87	*Умеет:* - оформлять текстовую часть тома ИОС.ТХ *Владеет:* – навыками разработки проектной документации на реконструкцию или строительство объектов производства обработки поверхности в объеме тома технологических решений (ИОС.ТХ);	Оценка за курсовой проект

14. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«30» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология лакокрасочных покрытий»

Б1.В.07

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа - «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена профессорами кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии В.В. Меньшиковым и Е.Д. Быковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 5
4.2 Содержание разделов дисциплины 6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ МАГИСТРА 7
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 7
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 8
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 8
8.1 Рейтинговый контроль знаний по дисциплине 8
8.2. Педагогические измерительные материалы 9
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИ 10
9.1. Рекомендуемая литература 10
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 11
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины 11
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 12
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 12
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 13
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 14
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 18
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 18
13.2. Учебно-наглядные пособия: 18
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 18
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 18
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 19
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 19
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .. 21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Технология лакокрасочных покрытий» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного Образовательного Стандарта (ФГОС ВПО) по подготовке магистра по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Технология лакокрасочных покрытий» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла (Б1.В.07).

Цель дисциплины - приобретение студентами теоретических знаний, практических умений в области создания защитно-декоративных свойств промышленных и бытовых объектов и оборудования путем нанесения лакокрасочных покрытий на базе инновационных лакокрасочных материалов.

Задачей дисциплины является:

- изучение основных механизмов и схем синтеза олигомеров пленкообразующих для получения лакокрасочных материалов;
- изучение типов диспергирующего оборудования для получения наполненных лакокрасочных материалов, их моделирование и технологический расчет;
- рассмотрение технологий получения лакокрасочных покрытий;
- ознакомление с основными модулями и оборудованием при создании лакокрасочных покрытий;
- изучение экологических проблем, связанных с лакокрасочными материалами.

Курс «Технология лакокрасочных покрытий» читается в 2-м семестре и заканчивается зачетом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции достигаемые в ходе изучения дисциплины:

- готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);
- готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);
- способностью формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19);
- способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21).

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- состояние рынка лакокрасочных материалов в РФ и за рубежом;
- типы энергосберегающих лакокрасочных материалов и покрытий на основе различных пленкообразующих;
- технологические основы схем производства лакокрасочных материалов и создания лакокрасочных покрытий;
- перспективные тенденции развития лакокрасочных материалов и покрытий на их основе;
- основные методы моделирования с учетом макрокинетики реакторов и технологических аппаратов.

Уметь:

- на основе полученных знаний в области разработок лакокрасочных материалов и покрытий создавать аппаратурно-технологические схемы их получения;
- выбирать наиболее экономически целесообразные методы создания лакокрасочных материалов и покрытий;
- разрабатывать перспективные направления научных исследований создания лакокрасочных материалов и покрытий на основе наноматериалов и нанотехнологий, биоактивных материалов и т.д.

Владеть:

- представлениями о мировых тенденциях в области создания лакокрасочных материалов и покрытий;
- особенностями применения различного оборудования для синтеза пленкообразующих, диспергирования и нанесения лакокрасочного покрытия.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**54**
Аудиторные занятия:	**0,47**	**17**	**12,69**
Лекции (Лек)			
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,69
Самостоятельная работа (СР):	**1,53**	**55**	**41,31**
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		53,8	41,16
Виды контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№	Раздел дисциплины	Всего часов	Аудиторных		Сам. работа
			Лекц.	Практ.	
1	**Модуль 1.** Ресурсосберегающие технологии в производстве лакокрасочных материалов	24		6	19
1.1	Рынок лакокрасочных материалов			2	
1.2	Пленкообразующее вещество как основа лакокрасочного материала			2	
1.3	Производство пигментированных лакокрасочных материалов			2	
2	**Модуль 2.** Экологически безопасные процессы окрашивания бытовых и промышленных изделий	48		11	37
2.1	Основные подходы к выбору технологии окрашивания промышленных изделий			2	8
2.2	Подготовка поверхности перед окрашиванием			2	8
2.3	Окрашивание изделий			2	7
2.4	Сушка лакокрасочных покрытий			2	7
2.5	Экологические проблемы окрасочных			3	7

	работ				
	Всего часов	**72**		17	55

4.2 Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Ресурсосберегающие технологии в производстве лакокрасочных материалов

1.1. Рынок лакокрасочных материалов.
Обзор рынка лакокрасочных материалов в РФ и за рубежом, тенденции его развития. Инновационные технологии создания лакокрасочных материалов (пэйнт-технологии) и примеры их реализации.

1.2. Пленкообразующее вещество как основа лакокрасочного материала
Классификация полимеров и реакций их синтеза. Аппаратурно-технологические схемы получения алкидных, акриловых и эпоксидных олигомеров. Влияния сырья на технико-экономические показатели синтеза. Расчет и моделирование реакторного оборудования.

1.3. Производство пигментированных лакокрасочных материалов
Технология получения наполненных лакокрасочных материалов. Аппаратурное оформления процессов диспергирования. Бисерные мельницы, их типы и фирмы-производители оборудования, обеспечение ресурсосбережения.

Модуль 2. Экологически безопасные процессы окрашивания бытовых и промышленных изделий

2.1. Основные подходы к выбору технологии окрашивания промышленных изделий
Коррозия металла. Лакокрасочные покрытия – основа противокоррозионной защиты. Факторы, влияющие на долговечность лакокрасочного покрытия и выбор технологии его получения. Стадии создания лакокрасочного покрытия.

2.2. Подготовка поверхности перед окрашиванием
Роль подготовки поверхности. Механические и химические методы подготовки поверхности. Абразивно-струйная очистка. Промышленные растворы химической подготовки поверхности. Методы и оборудование. Агрегаты химической подготовки поверхности.

2.3. Окрашивание изделий
Способы нанесения лакокрасочных материалов. Пневматическое и безвоздушное распыление. Окрасочные распылительные камеры. Фильтрация окрасочной пыли: водяная фильтрация и сухие фильтры.

2.4. Сушка лакокрасочных покрытий
Суть процесса сушки. Естественная и искусственная сушка. Способы искусственной сушки. Сушильные камеры.

2.5. Экологические проблемы окрасочных работ
Экологически полноценные технологии подготовки поверхности. Наноструктурированные конверсионные покрытия. Локальные очистные сооружения. Защита атмосферы при производстве окрасочных работ. Адсорбционный и окислительный методы очистки.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ МАГИСТРА

Компетенции	Модули	
	1	2
Знать:		
- состояние рынка лакокрасочных материалов в РФ и за рубежом;	+	+
- типы энергосберегающих лакокрасочных материалов и покрытий на основе различных пленкообразующих;	+	
- технологические основы схем производства лакокрасочных материалов и создания лакокрасочных покрытий;	+	+
- перспективные тенденции развития лакокрасочных материалов и покрытий на их основе;	+	+
- основные методы моделирования с учетом макрокинетики реакторов и технологических аппаратов.	+	
Уметь:		
- на основе полученных знаний в области разработок лакокрасочных материалов и покрытий создавать аппаратурно-технологические схемы их получения;	+	+
- выбирать наиболее экономически целесообразные методы создания лакокрасочных материалов и покрытий;	+	+
- разрабатывать перспективные направления научных исследований создания лакокрасочных материалов и покрытий на основе наноматериалов и нанотехнологий, биоактивных материалов и т.д.	+	+
Владеть:		
- представлениями о мировых тенденциях в области создания лакокрасочных материалов и покрытий;	+	+
- особенностями применения различного оборудования для синтеза пленкообразующих, диспергирования и нанесения лакокрасочного покрытия.	+	+
Компетенции		
- готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);	+	+
- готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);	+	+
- способностью формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19);	+	+
- способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21).	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Темы практических занятий

№ п/п	№ темы	Ауд. часов	Содержание практических занятий

1	1.2	2	Влияние сырья на технико-экономические показатели процесса синтеза. Решение экологических проблем, связанных с производством пленкообразующих веществ.
2	1.2	3	Аппараты идеального смешения и вытеснения; их расчет и моделирование
3	1.3	5	Особенности аппаратурного оформления процесса получения пигментированных ЛКМ. Отличие в оборудовании при получении водно-дисперсионных и органорастворимых ЛКМ.
4	2.1	4	Защитно-декоративные свойства лакокрасочного покрытия. Факторы, влияющие на долговечность лакокрасочного покрытия. Стадии его создания.
5	2.2	4	Подготовка поверхности перед окрашиванием – основа качественного создания лакокрасочного покрытия. Подходы к созданию экологически безопасных методов химической подготовки поверхности. Локальные очистные установки
6	2.3	2	Окраска жидкими, порошковыми лакокрасочными материалами и методом электроосаждения
7	2.3	8	Требования к разработке окрасочных распылительных камер. Окрасочное оборудование тупикового и проходного типа.
8	2.4	8	Комплексные окрасочные линии непрерывного и периодического действия
10	2.5	5	Охрана окружающей среды при производстве окрасочных работ.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Технология лакокрасочных покрытий» предусмотрена самостоятельная работа магистрантов в объеме 54 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче зачета по курсу.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Рейтинговый контроль знаний по дисциплине

Разделы дисциплины в соответствии с программой дисциплины и рейтинговые оценки.

№ модуля	Раздел	Форма отчетности	Максималь-ный рейтинг

1	Ресурсосберегающие технологии в производстве лакокрасочных материалов	Ответы на вопросы в соответствии с изученным разделом	30
2	Экологически безопасные процессы окрашивания бытовых и промышленных изделий	Ответы на вопросы в соответствии с изученным разделом	30
3	Зачет с оценкой	Ответы в соответствии с вопросами по итоговому контролю	40
	В С Е Г О		**100**

8.2. Педагогические измерительные материалы

Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

1. Наукоемкие (инновационные) технологии в ЛК отрасли – пэйнт-технологии.
2. Мировой рынок ЛКМ, перспективы развития.
3. Экологически полноценные ЛКМ.
4. Пленкообразующие материалы. Инженерные основы процессов синтеза. Примеры.
5. Алкидные пленкообразователи. Аппаратурно-технологические схемы. Изменение температуры синтеза в процессе.
6. Эпоксидные пленкообразующие. Аппаратурно-технологические схемы.
7. Акриловые пленкообразующие. Особенности синтеза.
8. Классификация оборудования для создания наполненных ЛКМ.
9. Технологическая схема создания порошковых ЛКМ, особенности нанесения покрытий.
10. Моделирование реакторных процессов. Примеры.
11. Бисерные мельницы, типы и способы технологического расчета схемы.
12. Коррозия металла. Структура противокоррозионной защиты.
13. Факторы, влияющие на выбор ЛКП. Основные назначения ЛКП. Стадии получения ЛКП.
14. Роль подготовки поверхности перед окрашиванием. Задачи механической и химической подготовки поверхности.
15. Абразивно-струйная очистка как наиболее эффективный метод механической подготовки поверхности.
16. Абразивно-струйная очистка сжатым воздухом. Применяемое оборудование, дробеструйные камеры. Требования к сжатому воздуху.
17. Химические методы обработки для создания физико-механических и защитных свойств покрытий. Существующие водные составы.
18. Оборудование при обработке поверхности методом погружения. Достоинства и недостатки метода.
19. Оборудование для подготовки поверхности методом струйного облива. Камеры тупикового и проходного типа. Метод пароструйной подготовки.
20. Методы окрашивания изделий в соответствии с ГОСТ 5.105-80. Примеры.
21. Пневматическое и безвоздушное распыление. Преимущество и недостатки.
22. Окрасочные распылительные камеры. Классификация. Требования к оборудованию.
23. Очистка воздуха от красочного аэрозоля. Камеры с сухой фильтрацией и

гидрофильтрами.

24. Сушка ЛКП. Естественная сушка и способы искусственной сушки. Сушильные камеры.

25. Экологически полноценные технологии подготовки поверхности. Локальные очистные сооружения.

26. Защита атмосферы при производстве окрасочных работ. Методы обезвреживания вентиляционных выбросов окрасочно-сушильного оборудования.

Структура и пример билета

Зачет по дисциплине включает контрольные вопросы по учебной программы дисциплины. Билет для проведения зачёта с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам курса. Вопросы билета предусматривают развернутые ответы студента по достаточно объемной тематике.

Ответы на вопросы билета оцениваются по сорокобальной системе. Зачет считается сданным, если студент получил не менее 20 баллов.

Пример билета

БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Технология лакокрасочных покрытий»

ВОПРОС № 1.

Наукоемкие (инновационные) технологии в лакокрасочной отрасли – Пэйнт-технологии

ВОПРОС № 2.

Коррозия металла. Структура противокоррозионной защиты.

---

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Меньшиков В.В., Аверина Ю.М., Зубарев А.М. Технологический маркетинг, коммерциализация и принципы реализации инноваций: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 140 с.

2. Меньшиков В.В., Колесников В.А, Коммерциализация инновационных технологий. М.-ЛКМ-Пресс, 2009г. – 84с.

Б. Дополнительная литература

1. Степин, С.Н. Организация производства и оборудование для получения пигментированных лакокрасочных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Степин, О.П. Кузнецова. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2016. — 112 с.
2. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий 3-е изд., перераб. – СПб.: Химиздат, 2008.- 448 с.

2. Шафигуллин, Н.К. Лакокрасочные материалы и покрытия: Терминологический словарь [Электронный ресурс] : словарь / Н.К. Шафигуллин, А.В. Сороков. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2008. — 29 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации по выполнению самостоятельных контрольных работ.

Интернет - ресурсы:

- www.14000.ru - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства
- www.centerprioritet.ru – СМЦ «Приоритет» - техническая документация исследований (ИКСИ) – заказ литературы, русскоязычные издания
- http://www.scirp.org/journal/Index.aspx - Scientific research. Open Access
- http://www.superhimik.com/forum.htm - Золотые купола химии
- http://www.intechopen.com/ - In Tech. Open Science
- 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://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– задания для текущего контроля освоения дисциплины
– задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную

деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы магистранта направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Технология лакокрасочных покрытий» включает 2 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой контрольной работы составляет 30 баллов.

При подготовке к сдаче зачёта магистрант должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области инновационных технологий;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Самостоятельная работа магистранта ориентирована в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Совокупная оценка текущей работы магистранта в семестре складывается из оценок за участие в практических занятиях по курсу и выполнении текущих заданий семинаров. Контроль за работой магистра осуществляет преподаватель.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (работа во время практических занятий). Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины.

Оценка работы магистранта ориентирована в первую очередь на работу с информационными ресурсами и работой студента во время практических занятий. Необходимо предусматривать следующие формы работы:

– сообщения и доклады по общим аспектам дисциплины;

– доклады по теме магистерской научно-исследовательской работы студента;

– обсуждения организационно-экономических аспектов (маркетинг, менеджмент) объектов и задач технологий создания лакокрасочных материалов и покрытий;

– разработка разделов бизнес-планов предметной области.

Важной задачей курса является постоянная актуализация информационных ресурсов дисциплины и расширение презентаций по различным аспектам технологии.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

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

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

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

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

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №0917 от 26.09.2016 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 45000-00 до 25.09.2017 г. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.

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 договора – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», договор № 165-1126/м от 01 марта 2017 г. 432240-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ до 31.12.2017 г. Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, договор № 095/04/0-158 от 29.09.2017 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ До 31.06.2018 г. Количество ключей – 10 лицензий +(локальный доступ и распечатка в ИБЦ).	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственой 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	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Договор с РФФИ –б/п (как грантодержатели) Письмо РФФИ № 779 от 16.09.2016 Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://onlinelibrary.wiley.com/ до 31.12.2017 г.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
6	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Договор с РФФИ –б/п (как грантодержатели)	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний.

		Письмо РФФИ № 779 от 16.09.2016 Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/ до 31.12.2017 г.	- Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
7	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность – сторонняя Договор с РФФИ –б/п (как грантодержатели) Письмо РФФИ № 779 от 16.09.2016 Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/ до 31.12.2017 г.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
8	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № SU-28-11/20116-3 от 26.12.16 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора -833 935-40 Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Реквизиты сублицензионного договора – ГПНТБ России, Договор № QUESTEL /130 от 09 января 2017 года. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность – сторонняя Реквизиты сублицензионного договора – ГПНТБ России, Договор № ProQuest /130 от 01.04.2017 г. Ссылка на сайт –	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в

		http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Реквизиты сублицензионного договора – ГПНТБ России, Договор № ACS /130 от 01.03.2017 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты сублицензионного договора – ГПНТБ России, Договор № Science /130 от 01.04.2017 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
13	Science – научный журнал (электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность – сторонняя Реквизиты сублицензионного договора – ГПНТБ России, Договор № Science /130 от 01.08.2017 г. Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублецензионный договор № Scopus/076 от 20.06.2016 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублицензионный договор №WoS/1035 от 01.04.2017 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/W	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** - реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** - реферативная база данных по медицине.

		OS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	
16	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора- №31-39зу-223/2015 от 01.06.2017 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам до 01.06.2018 г.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Технология лакокрасочных покрытий*» проводятся в форме практических занятий и* самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде для типовых химико-технологических процессов и химико-технологическим системам.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	Microsoft Windows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование Модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Модуль 1. Ресурсосберегающие технологии в производстве лакокрасочных материалов	***Знать:*** - состояние рынка лакокрасочных материалов в РФ и за рубежом; - типы энергосберегающих лакокрасочных материалов и покрытий на основе различных пленкообразующих; - технологические основы схем производства лакокрасочных материалов и создания лакокрасочных покрытий; - перспективные тенденции развития лакокрасочных материалов и покрытий на их основе; - основные методы моделирования с учетом макрокинетики реакторов и технологических аппаратов. ***Уметь:*** - на основе полученных знаний в области разработок лакокрасочных материалов и покрытий создавать аппаратурно-технологические схемы их получения; - выбирать наиболее экономически целесообразные методы создания лакокрасочных материалов и покрытий; - разрабатывать перспективные направления научных исследований создания лакокрасочных материалов и покрытий на основе	Оценка за самостоятельную работу Оценка, получаемая при сдаче зачета

	наноматериалов и нанотехнологий, биоактивных материалов и т.д. ***Владеть:*** - представлениями о мировых тенденциях в области создания лакокрасочных материалов и покрытий; - особенностями применения различного оборудования для синтеза пленкообразующих, диспергирования и нанесения лакокрасочного покрытия.	
Модуль 2. Экологически безопасные процессы окрашивания бытовых и промышленных изделий	***Знать:*** - состояние рынка лакокрасочных материалов в РФ и за рубежом; - технологические основы схем производства лакокрасочных материалов и создания лакокрасочных покрытий; - перспективные тенденции развития лакокрасочных материалов и покрытий на их основе. ***Уметь:*** - на основе полученных знаний в области разработок лакокрасочных материалов и покрытий создавать аппаратурно-технологические схемы их получения; - выбирать наиболее экономически целесообразные методы создания лакокрасочных материалов и покрытий; - разрабатывать перспективные направления научных исследований создания лакокрасочных материалов и покрытий на основе наноматериалов и нанотехнологий, биоактивных материалов и т.д. ***Владеть:*** - представлениями о мировых тенденциях в области создания лакокрасочных материалов и покрытий; - особенностями применения различного оборудования для синтеза пленкообразующих, диспергирования и нанесения лакокрасочного покрытия.	Оценка за самостоятельную работу Оценка, получаемая при сдаче зачета

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«___» ___05___ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление интеллектуальной собственностью в проектировании»

Б1.В. 08

Направление подготовки 18.04.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена:

к.х.н., доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии
О. Б. Ветровой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А.Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 5
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ..... 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ. 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 7
5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 8
6 Практические и лабораторные занятия..... 9
6.1 Практические занятия 9
6.2. Лабораторные занятия (не предусмотрено).....9
7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. 9
8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИЛИНЫ 10
8.1 Реферативно-аналитическая работа по дисциплине 10
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля 10
освоения дисциплины.....10
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет (1 семестр) (не предусмотрено).....11
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... 11
9.1. Рекомендуемая литература. 11
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 12
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины 12
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 13
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ..... 15
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.....15
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 16
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... 21
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 21
13.2. Учебно-наглядные пособия: 21

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 21

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:.....21

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 21

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 22

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... 23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного Образовательного Стандарта (ФГОС ВО) по подготовке магистра направления 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и рекомендациями методической комиссии. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Управление интеллектуальной собственностью в проектировании» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла (**Б1.В.08**).

Цель дисциплины» − формирование знаний и практических навыков в области организации научной и научно-технической деятельности в рыночных условиях

Задачи дисциплины − дать основные знания в области коммерциализации высокотехнологичных товаров и услуг.

Курс «Управление интеллектуальной собственностью в проектировании» читается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Управление интеллектуальной собственностью в проектировании» при подготовке магистров по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» направлено на приобретение следующих **о**бщепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

− быть готовым к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности **(ОПК-5)**

− способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий **(ПК-10**).

− быть готовым к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);

− быть готовым к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен**:**

Знать:

− методы и инструменты правовой охраны интеллектуальной собственности;

− методы технико-экономических исследований и норматированного проектирования инновационных продуктов;

− специфику и особенности наукоемкой продукции в соответствующей отрасли;

− источники финансирования инвестиционных проектов и основные методы оценки эффективности инвестиций.

Уметь:

− применять методы оценки эффективности производства и конкурентности техники,

− проводить технико-экономические исследования проектных решений,

− прогнозировать и планировать эффективность развития производства и конкурентность техники

Владеть:

− методами оценки нематериальных активов;

− методами расчета цены лицензии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Нагрузка		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астроном. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа − аудиторные занятия.	**0,47**	**17**	**12,69**
Лекции		-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,69
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа	**1,53**	**55**	**41,31**
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		54,8	41,16
Виды контроля	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№	**Наименование разделов и тем**	**Часов**			
		Всего	**Лекции**	**Практ. занятия**	**Сам. Работа**
1.	**Модуль 1. Основные понятия интеллектуальной деятельности**	**6**		**2**	**4**
1.1	Что представляет собой интеллектуальная собственность.			2	4
2.	**Модуль 2. Управление интеллектуальной собственностью в условиях рынка**	**14**		**4**	**10**
2.1	Предпосылки формирования рынков интеллектуальной собственности			2	5
2.2	Основные формы передачи технологий			2	5
3	**Модуль 3. Управление интеллектуальной собственностью в научно-технической сфере**	**12**		**2**	**10**

3.1	Основы внедрения высокотехнологичных инноваций			2	10
4	**Модуль4. Управление интеллектуальной собственностью в области высоких технологий.**	**12**		**2**	**10**
4.1	Методы оценки нематериальных активов			2	10
5	**Модуль5. Роль и место интеллектуальной собственности в стратегии бизнеса**	**14**		**4**	**10**
5.1	Выбор метода и методики ранжировки базовых научно-технических разработок			4	10
6	**Модуль6. Прогнозирование научно-технического развития**	**14**		**3**	**11**
6.1	Основные понятия теории и методы технологического прогнозирования			3	11
7	**Зачет**				
	ВСЕГО часов	**72**		**17**	**55**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Основные понятия интеллектуальной деятельности

1.1 Основные определения интеллектуальной деятельности. Основные понятия научной и научно-технической деятельности.

Модуль 2. Управление интеллектуальной собственностью в условиях рынка

2.1 Источники инновационных идей. Технологии целенаправленного поиска новшеств, способных стать инновациями. Факторы, оказывающие влияние на реализацию предпринимательских идей.

2.2 Патентные и лицензионные соглашения, ноу-хау. Экономические, стратегические, политические и правовые мотивы лицензирования. Виды лицензионных соглашений.

Модуль 3. Управление интеллектуальной собственностью в научно-технической сфере

3.1 Источники патентной информации. Методы и средства поиска информации. Работа с электронными базами данных патентной информации. Основные понятия патентных исследований. Использование патентных исследований для определения стратегии коммерциализации прав на интеллектуальную собственность и выбора оптимальной формы ее охраны

Модуль 4. Управление интеллектуальной собственностью в области высоких технологий.

4.1 Технико-экономический анализ наукоемкого производства: его цель, задачи и содержание. Методы оценки нематериальных активов –рыночный, доходный, затратный.

Модуль 5. Роль и место интеллектуальной собственности в стратегии бизнеса

5.1 Коммерциализуемость объектов интеллектуальной собственности. Разработка новых технологий в больших и малых компаниях. Технологический аудит и методика его проведения

Модуль 6. Прогнозирование научно-технического развития

6.1 Виды технологических прогнозов, методы технологического прогнозирования, методы экспертного прогнозирования, методология Форсайт.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Модули					
	1	2	3	4	5	6
Знать:						
- методы и инструменты правовой охраны интеллектуальной собственности;	+	+	+	+	+	+
- специфику и особенности наукоемкой продукции в соответствующей отрасли;			+	+	+	+
Уметь:						
- оценить эффективность инвестиций и инноваций			+	+	+	+
- учитывать риски при оценке эффективности инноваций. рассчитать цену лицензии						+
-разрабатывать инновационные проекты	+	+				
Владеть:						
-методами управления интеллектуальной собственностью	+	+				
-методом оценки и оптимизации рисков предприятия при реализации инновационных проектов.						+
Общепрофессиональные компетенции						
- быть готовым к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)	+	+				
Профессиональные компетенции:						
− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10)			+	+	+	+
- быть готовым к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (ПК-20)		+			+	+
- быть готовым к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22)						+

6 Практические и лабораторные занятия

6.1 Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.
Предусмотрены практические занятия обучающегося
в магистратуре в объеме 18 акад. ч. (18 акад. ч в 1семестре, модули 2-6)

Модуль 1. Основные понятия интеллектуальной деятельности
Практическое занятие 1. (2 ч)
Основные определения интеллектуальной деятельности. Основные понятия научной и научно-технической деятельности.

Модуль 2. Управление интеллектуальной собственностью в условиях рынка
Практическое занятие 2. (2 ч)
Расчет цены лицензии на основании ставок роялти
Практическое занятие 3. (2 ч)
Расчет цены лицензии на при паушальной форме расчета

Модуль 3. Управление интеллектуальной собственностью в научно-технической сфере
Практическое занятие 4. (2 ч)
Проведение патентных исследований. Оформить отчет о патентных исследованиях

Модуль 4. Управление интеллектуальной собственностью в области высоких технологий.
Практическое занятие 5. (2 ч)
Оценить стоимость внедрения нового оборудования с использованием метода дисконтирования денежных потоков

Модуль 5. Роль и место интеллектуальной собственности в стратегии бизнеса
Практическое занятие 6. (2 ч)
Провести сравнительный анализ технологий, используемых при производстве товаров в конкретной компании и предлагаемых на свободном рынке для производства аналогичных товаров.
Практическое занятие 7. (2 ч)
Провести технологический аудит в компаниях разного вида

Модуль 6. Прогнозирование научно-технического развития
Практическое занятие 8. (2 ч)
Дать прогноз времени перемещения технологии методом экспертных оценок
Практическое занятие 9. (2 ч)
Дать прогноз времени совершения события методом Дельфи

6.2. Лабораторные занятия (не предусмотрено)

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «Управление интеллектуальной собственностью в проектировании» предусмотрена самостоятельная работа студентов магистратуры в объеме 54 часа в 1 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

− подготовку к сдаче зачета по курсу.

8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИЛИНЫ

8.1 Реферативно-аналитическая работа по дисциплине

1. Гражданский кодекс РФ, часть 4, главы 69, 70, 71, 72, 75, и 76.
2. Алгоритм и ресурся проведения патентных исследований.
3. Алгоритм подачи заявки на изобретение, полезную модель, на регистрацию базы данных, программы для ЭВМ.
4. Маркетинговые исследования как инструмент коммерциализации созданной интеллектуальной собственности
5. Точка зрения бизнес-сообщества «Как повысить спрос на инновации».
6. Политика в области разработки и применения высоких технологий в индустриально развитых странах
7. Стратегия вывода на рынок конкурентной наукоемкой продукции.
8. Предварительная оценка экономической эффективности проекта

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Модуль 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1. Дать определение ИС и объекты ИС
2. Что такое промышленная собственность и объекты ПС
3. Дать определение изобретения, ПМ. ПО
4. Что такое патент, сроки действия
5. Что такое заявка на патент
6. Что такое формальная экспертиза и экспертиза по существу
7. Что такое ТЗ и наименования мест происхождения товаров
8. Объекты авторских прав и срок их действия
9. Дать определение ноу-хау

Модуль 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1 НМА и методы оценки стоимости НМА

2 Рыночный, доходный и затратный методы оценки НМА
3 Определение гудвилл (стоимость деловой репутации фирмы)

Модуль 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1 Классификация предприятий по правовому статусу
2 Дать определение термину управление
3 Дать определение термину энергоресурсосбережение
4 Дать определение ХТС
5 Дать определение химического производства
6 Дать определение химико-технологического процесса
7 Дать определение бизнес-процесса
8 Дать определение химической технологии
9 Модели ХТС
10 Алгоритм анализа эффективности ХТС

Модуль 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1 Метод дисконтирования денежных потоков
2 период окупаемости проекта, критерий приемлемости проекта.
3 Внутренняя ставка доходности, критерий приемлемости проекта.
4 Чистая приведенная стоимость, критерий приемлемости проекта.
5 Коэффициент прибыльности проекта, критерий приемлемости проекта.

Модуль 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1 Передача прав на объект ИС;
2 Создание совместного производства;
3 Выход на рынок через внедрения результатов ИС в производство (создание малого инновационного предприятия «под проект»).

Модуль 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1 Классификация лицензионных соглашений.
2 Расчет цены лицензии.
3 Виды лицензионных платежей.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет (1 семестр) (не предусмотрено)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

Основная литература

1. Ветрова О.Б. Управление инновациями на уровне компании. М.: РХТУ. Д. И. Менделеева. 2011.- 60 с.

2. Меньшиков В.В., Аверина Ю.М., Зубарев А.М. Технологический маркетинг, Коммерциализация и принципы реализации инноваций. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 140 с

. 3. Меньшиков В.В., Колесников В.А, Коммерциализация инновационных технологий. М.- ЛКМ-Пресс, 2009 г. – 84стр

Дополнительная литература.

1. Смирнова, Г.А. Инновационный менеджмент [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Смирнова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ИЭО СПбУТУиЭ, 2013. — 238 с.
2. Колобов, А.А. Менеджмент высоких технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Колобов, И.Н. Омельченко, А.И. Орлов. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 920 с.
3. Инновационный менеджмент [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.В. Журавлев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2017. — 379 с.
4. Быков Е.Д., Меньшиков В.В. Организация и управление высокотехнологичными программами и проектами: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. –112 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
- http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
- http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. задания для текущего контроля освоения дисциплины
2. задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

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

http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

Учебный курс «Управление интеллектуальной собственностью в проектировании» включает 6 модулей, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой контрольной работы составляет 10 баллов.

Учебная программа дисциплины предусматривает подготовку, написание и защиту реферата в форме самостоятельного реферативно-аналитического исследования по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу магистранта.

Целью выполнения реферативно-аналитической работы и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора магистранта в области управления инновациями, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления. В задачи подготовки реферата входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта изложения, обработки, анализа результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных рефератов.

При выполнении реферативно-аналитической работы магистрант должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области инновационных технологий;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Реферативно-аналитическая работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу магистранта с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата составляет 10 баллов.

Совокупная оценка текущей работы магистранта в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферата. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета в 1 семестре. Максимальная оценка зачета составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы, реферат) и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 3;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 41).

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 05.11.2018).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 05.11.2018).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 4 апреля 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 05.11.2018). ,

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2018).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2018).

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

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

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

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

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

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №0917 от 26.09.2016 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 45000-00 до 25.09.2017 г. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.
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 договора – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», договор № 165-1126/м от 01 марта 2017 г. 432240-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ до 31.12.2017 г. Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, договор № 095/04/0-158 от 29.09.2017 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ До 31.06.2018 г. Количество ключей – 10 лицензий +(локальный доступ и распечатка в ИБЦ).	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственой 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	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Договор с РФФИ –б/п (как грантодержатели) Письмо РФФИ № 779 от 16.09.2016 Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://onlinelibrary.wiley.com/ до 31.12.2017 г.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
6	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Договор с РФФИ –б/п (как грантодержатели) Письмо РФФИ № 779 от 16.09.2016 Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/ до 31.12.2017 г.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме

			Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
7	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность – сторонняя Договор с РФФИ –б/п (как грантодержатели) Письмо РФФИ № 779 от 16.09.2016 Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/ до 31.12.2017 г.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
8	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № SU-28-11/20116-3 от 26.12.16 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора -833 935-40 Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Реквизиты сублицензионного договора – ГПНТБ России, Договор № QUESTEL /130 от 09 января 2017 года. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность – сторонняя Реквизиты сублицензионного договора – ГПНТБ России, Договор № ProQuest /130 от 01.04.2017 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Реквизиты сублицензионного договора – ГПНТБ России, Договор № ACS /130 от 01.03.2017	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American

		г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты сублицензионного договора – ГПНТБ России, Договор № Science /130 от 01.04.2017 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
13	Science – научный журнал (электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность – сторонняя Реквизиты сублицензионного договора – ГПНТБ России, Договор № Science /130 от 01.08.2017 г. Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублецензионный договор № Scopus/076 от 20.06.2016 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублицензионный договор №WoS/1035 от 01.04.2017 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2017 г.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** - реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** - реферативная база данных по медицине.

16	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора- №31-39зу-223/2015 от 01.06.2017 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам до 01.06.2018 г.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Управление интеллектуальной собственностью в проектировании» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная

2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837475	21	бессроч
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль1 Основные понятия интеллектуальной деятельности	***Знает:*** *- основные понятия и определения в сфере интеллектуальной собственности* ***Умеет:*** *- Подавать заявки на объекты промышленной собственности* ***Владеет:*** *- законодательной базой*	Оценка за реферат Оценка за зачёт
Модуль2. Управление интеллектуальной собственностью в условиях рынка	***Знает:*** *- Технологии целенаправленного поиска новшеств, способных стать инновациями* ***Умеет:*** *Выявлять факторы, оказывающие влияние на реализацию предпринимательских идей* ***Владеет:*** *Моделями выбора стратегий управления*	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за реферат Оценка за зачёт
Модуль 3. Управление интеллектуальной собственностью в научно-технической сфере	***Знает:*** *- электронные базы данных патентной информации,* ***Умеет:.*** *-проводить поиск по всем источникам патентной информации,* ***Владеет:*** *-стратегией коммерциализации прав на интеллектуальную собственность.*	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за реферат Оценка за зачёт
Модуль 4. Управление интеллектуальной собственностью в области высоких технологий.	***Знает:*** *Технико-экономический анализ наукоемкого производства* ***Умеет:*** *Оценить эффективность развития производства* ***Владеет:*** *Инструментами и методами методами технико-экономического анализа*	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за реферат Оценка за зачёт
Модуль 5. Роль и место	***Знает:***	Оценка за

интеллектуальной собственности в стратегии бизнеса	*Методы дисконтирования денежных потоков* ***Умеет:*** ***Расчитать*** *эффективность реализации инновационных проектов* ***Владеет:*** *Инструментами управления инновационными пректами*	контрольную работу №3 Оценка за зачёт
Модуль 6. Прогнозирование научно-технического развития	***Знает:*** *Основные понятия и определения технологического прогнозирования* ***Умеет:*** *Составить прогноз перемещения технологий* ***Владеет:*** *Методами и инструментами составления технологических прогнозов*	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за зачёт

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Графические системы САПР»
(*Б1.В.09*)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.

ст. преподавателем кафедры информатики и компьютерного проектирования Сафоновой В.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 20 » мая 2019 г., протокол № 11

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***Информатики и компьютерного проектирования*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Графические системы САПР***» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (***Б1.В.09***). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области в области начертательной геометрии, инженерной графики и компьютерной графики.

Цель дисциплины – углубление студентами знаний в области проектирования и получение теоретических и практических знаний в области двумерного и трехмерного проектирования, в том числе с применением пакета программ AutoCAD.

З**адача дисциплины**:

- изучение интерфейса программы, рабочих пространств, способов построений, координатных систем;
- приобретение навыков по работе с методами двумерного проектирования;
- приобретение навыков по работе с методами трехмерного проектирования;
- изучение основ визуализации трехмерных моделей.

Дисциплина «***Графические системы САПР***» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Графические системы САПР***» при подготовке магистров по направлению подготовки ***18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии***, магистерская программа – «***Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств***» направлено на приобретение следующих ***профессиональных*** компетенций:

- готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовления нестандартного оборудования (ПК-8);
- способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12);
- способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23);
- способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-24).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- интерфейс программы, типы рабочих пространств, способы построений, координатные системы;
- основы построения двумерных моделей в программе AutoCAD;
- основы построения трехмерных моделей и тел в программе AutoCAD;
- возможности совместной работы в двумерном и трехмерном пространствах;

Уметь:

- работать в двумерном пространстве пакета AutoCAD;
- работать в трехмерном пространстве пакета AutoCAD;
- знать основы визуализации трехмерных моделей;

Владеть:

- методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакетов AutoCAD, для проектирования объектов химического производства.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			3 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	144	**4**	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,9**	**68,4**	**1,9**	**68,4**
Лекции	0,47	17	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51	1,42	51
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**1,11**	**40**
Контактная самостоятельная работа	*1,11*		*1,11*	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*40*		*40*
Виды контроля:				
Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)				
Экзамен	**0,99**	**35,6**	**0,99**	**35,6**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,02	-	-	-
Подготовка к экзамену.		*0,4*	0,02	*0,4*
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			3 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	108	**4**	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,9**	**51,03**	**1,9**	**51,03**
Лекции	0,47	12,69	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	1,42	38,34	1,42	38,34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,11**	**29,16**	**1,11**	**29,16**
Контактная самостоятельная работа	*1,11*		*1,11*	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*29,16*		*29,16*
Виды контроля:				
Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)				
Экзамен	**0,99**	**26,7**	**0,99**	**26,7**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,02	-	-	-
Подготовка к экзамену.		*0,3*	0,02	*0,3*
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1.	**Раздел 1. Подготовка к работе.**	***16***	***4***	***6***		***6***
1.1	Интерфейс программы.	*8*	*2*	*3*		*3*
1.2	Средства управления экраном.	*8*	*2*	*3*		*3*
2.	**Раздел 2. 2D-моделирование. Основные инструменты.**	***24***	***4***	***12***		***8***
2.1	Инструменты для черчения.	*6*	*1*	*3*		*2*
2.2	Преобразование элементов.	*6*	*1*	*3*		*2*
2.3	Слои.	*6*	*1*	*3*		*2*
2.4	Блоки.	*6*	*1*	*3*		*2*
3.	**Раздел 3. Работа с аннотациями.**	***12***	***2***	***6***		***4***
3.1	Редактирование текстовых элементов.	*6*	*1*	*3*		*2*
3.2	Редактирование текстовых стилей.	*6*	*1*	*3*		*2*
4.	**Раздел 4. Печать чертежей.**	***12***	***2***	***6***		***4***
4.1	Пространство листа.	*6*	*1*	*3*		*2*
4.2	Видовые экраны.	*6*	*1*	*3*		*2*
5.	**Раздел 5. Дополнительные функции.**	***10***	***1***	***4***		***5***
5.1	Внешние ссылки.	*10*	*1*	*4*		*5*
6.	**Раздел 6. 3D-моделирование. Основные инструменты.**	***18***	***3***	***9***		***6***
6.1	Работа с примитивами.	*6*	*1*	*3*		*2*
6.2	Работа с поверхностями.	*6*	*1*	*3*		*2*
6.3	Работа с текстурами.	*6*	*1*	*3*		*2*
7.	**Раздел 7. Визуализация.**	***16***	***1***	***8***		***7***
7.1	Библиотека материалов.	*7,5*	*0,5*	*4*		*3*
7.2	Освещение.	*8,5*	*0,5*	*4*		*4*
	Подготовка к экзамену	*0,4*				
	ИТОГО	**108,4**	**17**	**51**	**-**	**40**
	Экзамен *(если предусмотрен УП)*	**35,6**				

7

Интерфейс программы. Пользовательские настройки. Основные форматы файлов. Резервное копирование.

Средства управления экраном. Способы задания координат. Работа с командной строкой.

Раздел 2. 2D-моделирование. Основные инструменты.

Знакомство с основными инструментами для черчения. Построение линий, полилиний и др. примитивов.

Преобразование геометрических элементов. Копирование, перемещение, удлинение и др.

Работа со слоями.

Блоки. Динамические блоки.

Раздел 3. Работа с аннотациями.

Работа с текстом, размерами, мультивыносками, таблицами.

Создание и редактирование текстовых и размерных стилей, стилей таблиц и мультивыносок.

ГОСТ Р 21.1101-2013

Раздел 4. Печать чертежей.

Пространство листа. Настройка параметров листов.

Видовые экраны. Способы создания видовых экранов и работа с ними. Аннотативность.

Вывод чертежа на печать. Публикация в PDF.

Раздел 5. Дополнительные функции.

Внешние ссылки. Подшивки. Параметрические зависимости.

Раздел 6. 3D-моделирование. Основные инструменты.

Построение и преобразование примитивов.

Поверхности. Преобразование поверхностей.

3d визуализация и освещение. Палитры текстур.

Раздел 7. Визуализация.

Библиотеки материалов. Загруженные библиотеки. Создание дополнительных библиотек материалов.

Освещение. «Парящая камера».

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:							
1	интерфейс программы, типы рабочих пространств, способы построений, координатные системы	+	+	+	+	+	+	
2	основы построения двумерных моделей в программе AutoCAD;		+					
3	основы построения трехмерных моделей и тел в программе AutoCAD						+	
4	возможности совместной работы в двумерном и трехмерном пространствах						+	
	Уметь:							
7	работать в двумерном пространстве пакета AutoCAD		+					
8	применять основы визуализации							+
9	работать в трехмерном пространстве пакета AutoCAD						+	
	Владеть:							
10	методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакетов AutoCAD, для проектирования объектов химического производства	+	+	+	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции:							
11	готовностью к разработке технических	+	+			+	+	+

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	заданий на проектирование и изготовления нестандартного оборудования (ПК-8)							
12	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12)	+	+	+	+	+	+	+
13	способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23)			+	+		+	
14	способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-24)	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 51 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий
1	Раздел 1	Начало настройки. Пользовательские настройки. Знакомство с интерфейсом. Управление мышью и с клавиатуры.
2	Раздел 1	Системы координат и работа с ними
3	Раздел 2	Инструменты для черчения. Создание одинаковых объектов различными способами.
4	Раздел 2	Копирование, перемещение, удлинение и др.
5	Раздел 2	Слои: предназначение, изменение свойств, блокировка, заморозка, печать.
6	Раздел 2	Работа с блоками.
7	Раздел 3	Оформление чертежа. Текст, размеры, выноски.
8	Раздел 3	Оформление чертежа. Редактирование аннотативных объектов.
9	Раздел 4	Пространство листа. Настройка параметров листов.
10	Раздел 4	Видовые экраны. Способы создания видовых экранов и работа с ними. Аннотативность.
11	Раздел 4	Особенности вывода на печать. Работа с плоттером.
12	Раздел 5	Внешние ссылки. Подшивки. Параметрические зависимости.
13	Раздел 6	Понятие примитива. Различие примитивов, каркасов и поверхностей.

14	Раздел 6	Понятие поверхности. Преобразование поверхностей.
15	Раздел 6	3D-визуализация и освещение. Палитры.
16	Раздел 7	Библиотеки материалов. Загруженные библиотеки. Создание дополнительных библиотек материалов.
17	Раздел 7	Освещение. «Парящая камера».

6.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Графические системы САПР***» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 40 ч в 3 семестре (подготовка к экзамену – 0,4 ч.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***экзамена*** (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 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.

Не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 20 баллов за каждую.

Контрольная работа №1
Введение в AutoCAD

1. Пользовательская и мировая системы координат. Переход между ними.
2. Пространство листа и пространство модели.
3. Форматы чертежей.

Оценочный материал по контрольной работе №1

Вопрос	1	2	3	**Σ**
Баллы	6	7	2	15

Контрольная работа №2
Создание и редактирование плоских объектов

1. Типы линий.Стандартные фигуры.
2. Размеры и выноски. Работа с текстом.
3. Определение и создание блоков. Работа со слоями.

Оценочный материал по контрольной работе №2

Вопрос	1	2	3	**Σ**
Баллы	10	5	5	20

Контрольная работа №3
Создание трехмерных объектов

1. Примитивы.
2. Поверхности.
3. Текстуры и библиотеки материалов.

Оценочный материал по контрольной работе №3

Вопрос	1	2	3	**Σ**
Баллы	10	10	5	25

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – *экзамен*).

Максимальное количество баллов за ***экзамен*** – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – *экзамен*).

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов

1. Дать понятие системы координат при работе в AutoCAD. Описать переход между различными системами. Пояснить разницу между пространством модели и пространством листа. Назвать основные форматы чертежей.
2. Типы линий. Полилиния, мультилиния, отрезок, луч и т.д. Понятие стандартных фигур и особенности их построения.
3. Редактирование чертежа. Использование функций копирования,зеркала, обрезка, удлинение, массив.
4. Блоки. Создание и использование блоков.
5. Работа со слоями.
6. Размеры. Размерные линии и их типы. Редактирование данных наразмерах и типов размерных стрелок.
7. Текст. Его типы. Редактирование текста и таблиц.
8. Переход в систему трехмерного проектирования. Понятие примитивов.
9. Каркасы, тела и поверхности.
10. Редактирование в трехмерном пространстве. Трехмерный перенос. Библиотеки материалов.
11. Вывод на печать.

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамен* (3 семестр).

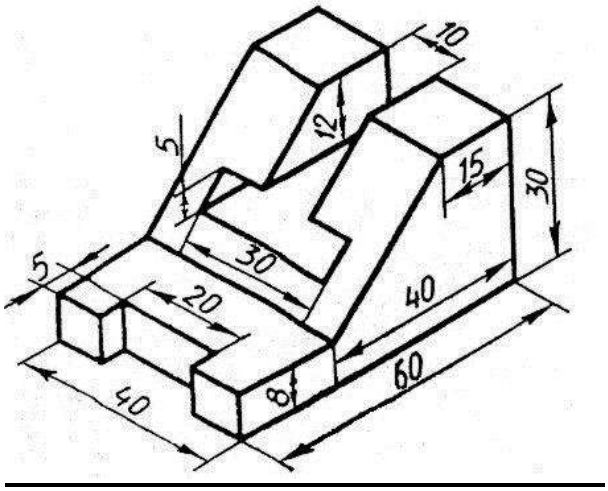
Экзамен по дисциплине «***Графические системы САПР***» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***экзамена*** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для ***экзамена***:

«Утверждаю»	*Министерство науки и высшего образования РФ*
_____ (Зав. кафедрой информатики и компьютерного проектирования)	**Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева**
	Кафедра информатики и компьютерного проектирования
_____ (Подпись) _____ (Т. Н. Гартман) «__» _____ 2019 г.	**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»**
	Графические системы САПР

Билет № 1

1. Создать лист формата А3. На листе отобразить 3 вида детали и трехмерную модель. На двумерных видах расставить основные размеры. На трехмерной модели отобразить материал детали (металл).



2. Редактирование чертежа. Использование функций копирования, зеркала, обрезка, удлинение, массив.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Состояние и тенденции развития зарубежного и отечественного рынков программных продуктов для проектирования технологических установок. Аналитический обзор. ООО «НТП Трубопровод», 2014.
2. Норенков И.П. Автоматизированное проектирование, М.: 2000.
3. В.Д. Сафонова, Е.В. Царева. Методические указания по курсу дипломного проектирования по специальности «системы автоматизированного проектирования». М.: 2013

Б. Дополнительная литература

1. А.М. Беручева. «Проектирование промышленных объектов в Autodesk AutoCAD Plant 3D», М.: 2015.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:
- «CAD-мастер» www.cadmaster.ru
- «САПР и графика» ISSN 1560-4640

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Программное обеспечение:

–программный комплекс AutoCAD 2019(последняя версия получена на безвозмездной основе от компании Autodesk на 3 года как учебная версия программы для использования в некоммерческих в 2019 г. РХТУ им. Д.И. Менделеева).

2. Электронные конспекты лекций, теоретические положения и примеры выполнения практических работ. Указанные информационно-образовательные ресурсы размещены на выделенном сервере кафедры ИКП.

3. Почтовый мессенджер e-mail

4. Видеоконференции в Skype

5. 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: 20.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 20.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 20.05.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 20.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного

образования и дистанционных образовательных технологий

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

Дисциплина «***Графические системы САПР***» включает 7 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «***Графические системы САПР***» предусматривает проведение практикума в объеме 51 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 3 семестре. Практикум выполняется, когда изучен материал большинства разделов. Практичекие работы охватывают все разделы. На выполнение каждой работы отводится примерно 3 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения практических работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента магистратуры в области графических систем САПР, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению практических работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе.

При подготовке к выполнению практических работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в дисциплине «***Графические системы САПР***» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области графических систем.

– творческий аналитический подход к полученным в практической работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой к практической работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Содержание и оформление практических работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов происходит в 3 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 3 контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и ***экзамена*** (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Графические системы САПР***» изучается в 3 семестре магистратуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, 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 «***Графические системы САПР***», является формирование у студентов компетенций в области графических систем. 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 каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

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

При проведении практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «***Графические системы САПР***» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

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 20.05.2020 составляет 1 708 372 экз.

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

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный	Реквизиты договора (номер,	Характеристика

	ресурс	дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический

			университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

4.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
5.	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

7.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
8.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Методические материалы к практическим занятиям; презентационные материалы для лекционного курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; специализированное программное обеспечение; базы данных специализированного назначения, используемые при проведении практических работ при изучении соответствующих разделов дисциплин.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-171214 от 4.04.2019, действительно до 3.04.2020	75	03.04.2020
2	Autodesk AutoCAD 2019	Serial Number: 565-35767932	3000 (сетевая версия)	1.01.2022

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Подготовка к работе. Интерфейс.	*Знает:* - интерфейс программы, типы рабочих пространств, способы построений, координатные системы; *Владеет:* - методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакетов AutoCAD, для проектирования объектов химического производства.	Комплексный экзамен по модулям курса.
Раздел 2. 2D-моделирование. Основные инструменты.	*Знает:* - интерфейс программы, типы рабочих пространств, способы построений, координатные системы; - основы построения двумерных моделей в программе AutoCAD; *Умеет:* - работать в двумерном пространстве пакета AutoCAD *Владеет:* - методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакетов AutoCAD, для проектирования объектов химического производства.	Комплексный экзамен по модулям курса.
Раздел 3. Работа с аннотациями.	*Знает:* - интерфейс программы, типы рабочих пространств, способы построений, координатные системы *Владеет:* - методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакетов AutoCAD, для проектирования объектов химического производства.	Комплексный экзамен по модулям курса.
Раздел 4. Печать чертежей	*Знает:* - интерфейс программы, типы рабочих пространств, способы построений, координатные системы; *Умеет:* - управляет визуализацией. *Владеет:* - методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакетов AutoCAD, для проектирования объектов химического производства.	Комплексный экзамен по модулям курса.
Раздел 5. Дополнительные функции	*Знает:* - интерфейс программы, типы рабочих пространств, способы построений, координатные системы	Комплексный экзамен по модулям курса.

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	Владеет: - методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакетов AutoCAD, для проектирования объектов химического производства.	
Раздел 6. 3D-моделирование. Основные инструменты	*Знает:* - интерфейс программы, типы рабочих пространств, способы построений, координатные системы; - основы построения трехмерных моделей и тел в программе AutoCAD; - возможности совместной работы в двумерном и трехмерном пространствах. *Умеет:* - управлять визуализации. *Владеет:* - методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакетов AutoCAD, для проектирования объектов химического производства.	Комплексный экзамен по модулям курса.
Раздел 7. Визуализация	*Умеет:* - применять основы визуализации. *Владеет:* - методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакетов AutoCAD, для проектирования объектов химического производства	Комплексный экзамен по модулям курса.

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

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

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

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
««Графические системы САПР»
основной образовательной программы
Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	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»
		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»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____
А.Г.Мажуга
«___» ___05___ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ РЕСУРСОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Направление подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Б.Б. Богомоловым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем и виды учебной работы 5
4.Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. Соответствие содержания дисциплины компетенциям магистра 8
6. Практические занятия 9
7. Самостоятельная работа 10
8. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 11
8.1. Рейтинговый контроль знаний по дисциплине 11
8.2. Педагогические измерительные материалы 11
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 12
9.1. Рекомендуемая литература 12
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 13
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 15
10. Методические рекомендации для обучающихся 16
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
11. Методические рекомендации для преподавателей 18
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 19
12. Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе 20
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 22
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 22
13.2. Учебно-наглядные пособия 22
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 22
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 22
13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения 23
14. Требования к оценке качества освоения программы 23
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

Программа дисциплины «Структурный анализ ресурсов проектирования химико-технологических систем » составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Учебная дисциплина «Структурный анализ ресурсов проектирования химико-технологических систем при выборе материалов» относится к дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.ОД.10).

Изучение дисциплины базируется на дисциплинах профессиональной подготовки «Технологическое проектирование производств подготовки поверхностей» и «Проектирование оборудования производств обработки поверхностей», на дисциплинах, связанных с информационными технологиями «Компьютерное моделирование технологических и природных систем» и на дисциплинах технико-экономического анализа: «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий».

Цель дисциплины – получение студентами знаний в области моделирования организационно-управленческих, технико-экономических и технологических процессов предприятий на всех этапах жизненного цикла инновационных проектов, инновационных технологий и продуктов для задач анализа и оценки ресурсов проектирования химико-технологических систем (ХТС).

Задачами дисциплины является:

– теоретическая и практическая подготовка студентов в области моделирования организационно-управленческих, технико-экономических и технологических процессов на всех этапах жизненного цикла химико-технологических систем с учетом предметной области «материаловедение и защита материалов от коррозии»;

– изучение принципов организационно-технологического моделирования бизнес-процессов на этапах формирования проекта;

– изучение примеров практической реализации методов оптимизации на базе организационно-технологического моделирования инновационных проектов для задач выбора инновационных материалов и разработки окрасочной линии.

Характеристика дисциплины: семестр – 3, общий объем – 72 часа (2 зет), форма контроля – зачёт с оценкой.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «Структурный анализ ресурсов проектирования химико-технологических систем» студент должен овладеть следующими компетенциями:

– быть готовым к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);

– способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);

– способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);

– обладать способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**
– основные модели описания структуры и принципов функционирования химико-технологических систем;
– принципы системного анализа и их применение в задачах организационно-технологического моделирования бизнес-процессов объектов химической технологии;
– алгоритмы статистического анализа, принципы принятия решений, методы интеллектуального анализа данных, проблемы представления и интерпретации результатов при моделировании бизнес-процессов;
– особенности прикладных инженерно-технических задач в области химической технологии как задач организационно-экономического моделирования.

В результате изучения дисциплины студент должен **уметь:**
– применять методы организационно-экономического моделирования при решении задач проектирования на примере проекта окрасочной линии на всех этапах жизненного цикла функционирования химико-технологической системы;
– использовать современное алгоритмическое и программное обеспечение моделирования организационно-управленческих, технико-экономических и технологических процессов;
– применять методы организационно-технологического моделирования инновационных проектов на примере управления проектом окрасочной линии.

В результате изучения дисциплины студент должен **владеть:**
– методическим обеспечением решения задач моделирования бизнес-процессов;
– современными методами организационно-экономического моделирования процессов функционирования химико-технологических систем;
– алгоритмическим и программным обеспечением решения технологических, организационно-управленческих, технико-экономических задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах	В астрономич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**54**
Аудиторные занятия:	**1**	**34**	**26**
Лекции (Лек)		8	6
Практические занятия (ПЗ)		26	20
Лабораторная работа (Лаб)		-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**38**	**28**
Контролируемая самостоятельная работа		26	19
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		11,8	8,85
Вид контроля:	**зачет с оценкой**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторных		Сам. работа
			Лекции	Практ.	
1	2	3	4	5	6
	Введение	**2**	**2**	-	-
Модуль 1. Анализ химико-технологических систем.					
1.1	Структура химико-технологических систем (ХТС). Классификация задач анализа ХТС.	**8**	**2**		**6**
1.2	Задача анализа обеспечения ресурсами процессов проектирования ХТС.	**8**	**2**	-	**6**
1.3	Моделирование бизнес-процессов	**8**	**2**	**4**	**4**
Модуль 2. Структурное моделирование задачи проектирования ХТС					
2.1	Структурная модель бизнес-процесса проектирования ХТС на примере проекта окрасочной линии	**6**	-	**2**	**2**
2.2	Информационное обеспечение при моделировании бизнес-процессов проектирования ХТС	**6**	-	**2**	**4**
2.3	Разработка классификационных моделей управления бизнес-процессом проектирования технологии	**6**	-	**2**	**4**
2.4	Разработка моделей принятия решений в области материаловедения и защиты от коррозии	**6**	-	**4**	**2**
Модуль 3. Моделирование прикладных задач проектирования ХТС на примере разработки проекта окрасочной линии					
3.1.	Разработка структурной модели прикладной задачи	**6**	-	**4**	**2**
3.2	Формирование информационного и алгоритмического обеспечения прикладной задачи	**8**	-	**4**	**4**
3.3	Тестирование прикладной задачи	**8**	-	**4**	**4**
	ВСЕГО	**72**	**8**	**26**	**38**

4.2. Содержание разделов дисциплины.

Введение. Цели и процедуры структурного моделирования химико-технологических систем (ХТС). Деятельность организации и моделирование бизнес-процессов.

Модуль 1. Анализ химико-технологических систем.

1.1. Структура химико-технологических систем (ХТС). Классификация задач анализа ХТС.

Понятие «химико-технологическая система». Цели анализа ХТС. Химико-технологические процессы (ХТП). Принципы системного анализа. Структурный анализ. Моделирование ХТП и ХТС. Информационные ресурсы объектов химической технологии. Входные, выходные и оптимизирующие переменные. Модели ХТС как объекта управления.

1.2. Задача анализа обеспечения ресурсами процессов проектирования ХТС.

Алгоритм проектирования ХТС. Понятие бизнес-процесс. Информационные объекты бизнес-процесса проектирования и конструирования. Исходная информация и цели проектирования технологии. Критерии эффективности и ограничения. Ресурсы задачи и их моделирование. Выбор материала в химической технологии. Материал как ресурс проектирования. Защита материалов от коррозии. Проект ХТС как система на примере проектов окрасочных линий.

1.3. Моделирование бизнес-процессов.

Использование методики структурного анализа SADT при моделировании бизнес-процессов. Принципы адаптации моделей к предметной области бизнес-процесса. Контекстная и IDEF0-диаграммы Алгоритм построения модели бизнес-процесса для выбора материала и способов его защиты для объекта химической технологии. Бизнес-процесс проектирования для создания окрасочной линии.

Модуль 2. Структурное моделирование задачи проектирования химико-технологических систем

2.1. Структурная модель бизнес-процесса проектирования ХТС на примере проекта окрасочной линии

Моделирование бизнес-процесса выбора материала для ХТС и проектирования окрасочной линии (IDEF0-диаграмма). Моделирование бизнес-процесса проектирования окрасочной линии. Универсальность информационных объектов на примере спецификации материала и документации проекта окрасочной линии.

2.2. Информационное обеспечение при моделировании бизнес-процессов проектирования ХТС

Информационные ресурсы задачи выбора материала и проектирования окрасочной линии. Классификация информационного обеспечения. Модели данных в области «материаловедение и защита от коррозии». Алгоритмическое и лингвистическое обеспечение задачи.

2.3. Разработка классификационных моделей управления бизнес-процессом проектирования технологии

Принципы классификации информационного обеспечения технологических задач. Формы, таблицы и отчеты. Инфологическое моделирование. Организация запросов при поиске информации. Базы и банки данных. Информационные хранилища. Витрины данных. Место классификационных моделей в структурных моделях предметной области «материаловедение и защита от коррозии» (ресурсы и алгоритмы управления).

2.4. Разработка моделей принятия решений в области материаловедения и защиты от коррозии

Декларативные и процедурные знания в предметной области «материаловедение и защита от коррозии». Математическое моделирование. Детерминированные и стохастические задачи. Базы знаний. Модели представления знаний. Принципы

включения моделей принятия решений в структурную модель проектирования окрасочных линий (переменные и постоянные ресурсы, алгоритмы управления)

Модуль 3. Моделирование прикладных задач проектирования ХТС на примере разработки проекта окрасочной линии

3.1. Разработка структурной модели прикладной задачи

Классификация прикладных задач в структурной модели проектирования окрасочной линии. Определение информационных ресурсов. Построение IDEF0 – диаграммы как бизнес-модели прикладной задачи. Формирования информационных объектов исходных данных и результатов решения задачи. Идентификация алгоритмов управления бизнес-процессом.

3.2. Формирование информационного и алгоритмического обеспечения прикладной задачи

Построение инфологической модели. Построение алгоритмической модели. Формирование блок-схемы и регламента решения прикладной задачи по результатам анализа модели бизнес-процесса.

3.3. Тестирование прикладной задачи

Подготовка исходных данных и информационных ресурсов прикладной задачи. Идентификация алгоритмического обеспечения прикладной задачи. Тестовое решение задачи. Представление результатов и формирование отчетной документации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Требования к результатам освоения и компетенции	Модули		
	1	2	3
Знать:			
– основные модели описания структуры и принципов функционирования химико-технологических систем	+	+	
– принципы системного анализа и их применение в задачах организационно-технологического моделирования бизнес-процессов объектов химической технологии	+	+	+
– алгоритмы статистического анализа, принципы принятия решений, методы интеллектуального анализа данных, проблемы представления и интерпретации результатов при моделировании бизнес-процессов		+	+
– особенности прикладных инженерно-технических задач в области химической технологии как задач организационно-экономического моделирования		+	+
Уметь:			
– применять методы организационно-экономического моделирования на примере проекта окрасочной линии на всех этапах жизненного цикла функционирования химико-технологической системы	+	+	+
– использовать современное алгоритмическое и программное обеспечение моделирования организационно-управленческих, технико-экономических и технологических процессов	+	+	+

– применять методы организационно-технологического моделирования инновационных проектов на примере управления проектом окрасочной линии		+	+
Владеть:			
– методическим обеспечением решения задач моделирования бизнес-процессов	+	+	+
– современными методами организационно-экономического моделирования процессов функционирования химико-технологических систем	+	+	+
– алгоритмическим и программным обеспечением решения технологических, организационно-управленческих, технико-экономических задач		+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
– быть готовым к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+	+	
Профессиональные компетенции:			
– способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9)	+	+	+
– способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10)		+	+
– обладать способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.

Темы практических занятий

№ п/п	№ темы	Ауд. часов	Содержание практических занятий
1	1.3	4	Системный и структурный анализ ХТС Модели ХТС. Информационные объекты и их классификация. Использование моделей для управления ХТП и ХТС.
2	2.1	2	Алгоритм выбора материалов в ХТС. Исходная информация при выборе материала. Критерии эффективности и ограничения. Ресурсы задачи и их моделирование. Выбор материала и защита его от коррозии. Принципы включения требований к свойствам материала в проект окрасочной линии.
3	2.2.	2	Информационные ресурсы задачи выбора материала и проектирования окрасочной линии. Алгоритмическое и лингвистическое обеспечение задачи

4	2.3.	2	Инфологическое моделирование. Организация запросов при поиске информации. Место классификационных моделей в структурных моделях предметной области «материаловедение и защита от коррозии» (ресурсы и алгоритмы управления).
5	2.4	4	Использование методики структурного анализа SADT и алгоритмизация при моделировании бизнес-процессов выбора материала и проектирования окрасочной линии. Контекстная и IDEF0-диаграммы. Моделирование бизнес-процессов.
6	3.1	4	Информационные ресурсы задач проектирования ХТС. Модели данных в области «материаловедение и защита от коррозии».
7	3.2	4	Алгоритмическое и лингвистическое обеспечение задачи. Принципы классификации информационного обеспечения технологических задач. Формы, таблицы и отчеты. Базы и банки данных. Информационные хранилища. Витрины данных. Классификационные модели в структурной модели выбора инновационных материалов и защиты от коррозии.
8	3.3	4	Декларативные и процедурные знания в предметной области «материаловедение и защита от коррозии». Математическое моделирование. Детерминированные и стохастические задачи. Модели представления знаний.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Темы контролируемых самостоятельных работ

Для задачи, решаемой студентом в соответствии с направлением магистерской работы, выбирается бизнес-процесс. Бизнес-процесс анализируется в соответствии с обобщенным алгоритмом организационно-экономического моделирования для объекта (бизнес-процесса), выбранного студентом для технико-экономического анализа. Возможные темы работ:

– выбор материала конструкции окрасочной камеры;

– защита от коррозии материалов транспортных систем окрасочной линии;

– проектирование технологического узла подготовки поверхности в составе окрасочной линии;

– проектирование технологического узла покраски составе окрасочной линии;

– проектирование технологического узла сушки в составе окрасочной линии;

– обеспечение сырьевыми и энергетическими ресурсами технологического узла подготовки поверхности в составе окрасочной линии;

– обеспечение технико-экономическими ресурсами технологического узла покраски в составе окрасочной линии

– и т.д.

Допускается формирование темы контролируемой самостоятельной работы в соответствии с темой магистерской диссертации.

В соответствие с алгоритмом контролируемая самостоятельная работа включает следующие обязательные разделы:

- контекстная диаграмма и показатели бизнес-процесса, оценка эффективности, ресурсы и принципы управления бизнес-процессом;
- IDEF0-диаграмма бизнес-процесса и регламент бизнес-процесса;
- моделирование информационных ресурсов объекта и информационный менеджмент;

- логико-математическое моделирование функций бизнес-процесса (математические модели, модели представления знаний, стохастические модели…).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Рейтинговый контроль знаний по дисциплине

Разделы дисциплины в соответствии с программой дисциплины и рейтинговые оценки.

№ Модуля	Модуль	Форма отчетности	Максималь-ный рейтинг
1	**Анализ химико-технологических систем.**	**Контролируемая самостоятельная работа.** Содержательная постановка прикладной задачи в предметной области «технологические конструкционные материалы и основы проектирования химических технологий».	15
2	**Структурное моделирование задачи выбора и внедрения инновационных материалов.**	**Контролируемая самостоятельная работа.** Разработка структурной модели прикладной задачи. Классификация задачи в структуре бизнес-процесса выбора инновационного материала и проектирования окрасочной линии.	20
3	**Моделирование прикладных задач при выборе и внедрении инновационных материалов**	**Контролируемая самостоятельная работа.** Разработка тестового содержания информационного и алгоритмического обеспечения структурной модели прикладного бизнес-процесса.	25
	Зачет	Ответы на вопросы в соответствии с заданием перечнем вопросов к зачету. Контрольное собеседование по теме научно-исследовательской работы.	40
	В С Е Г О		**100**

8.2. Педагогические измерительные материалы.

Содержание самостоятельного контрольного задания для текущего контроля

В соответствии с темой научно-исследовательской работы магистранта:

1.Определить место научно-исследовательской работы в предметной области «материаловедение и защита от коррозии». Определить цели и результаты работы.

2. Разработать информационное обеспечение (информационные ресурсы) научно-исследовательской задачи. Определить содержание и этапы НИР как бизнес-процесса. Сформировать структуру выходного информационного объекта задачи.

3. Составить структурную модель прикладной НИР с использованием методологии SADT. Предложить критерий эффективности и основные ограничения прикладной НИР. Идентифицировать и классифицировать ресурсы задачи.

4. Определить классы и структуру моделей, используемых при анализе бизнес-процесса.

5. На основе реальной информации для решения прикладной НИР выполнить тестирование разработанной структурной модели бизнес-процесса.

Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)

1. Химико-технологическая система. Классификация. Цели анализа ХТС. Химико-технологические процессы (ХТП).

2. Структурное моделирование химико-технологических систем. Общие принципы системного анализа. Принципы декомпозиции при системном и структурном анализе ХТС и ХТП. Учет особенностей прикладных научно-исследовательских задач объектов химической технологии.

3. Бизнес-процессы. Принципы применения методологии моделирования бизнес-процессов при решении прикладных задач для объектов химической технологии.

4. Информационные ресурсы ХТС. Классификация информационных ресурсов. Основные формы документов в предметной области «материаловедение и защита от коррозии». Практическое использование информационных ресурсов при решении прикладных задач проектирования ХТС.

5. Модели данных: файлы, формы, таблицы, ссылки, отчеты. Процедуры и результаты моделирования информационных ресурсов в предметной области «материаловедение и защита от коррозии».

6. Использование структурных моделей ХТС для управления бизнес-процессами. Входные, выходные и оптимизирующие переменные, Информационные объекты на примере прикладных задач выбора материала, защиты от коррозии и проектирования окрасочных линий.

7. Алгоритм выбора материалов в ХТС. Информационные объекты алгоритма. Ресурсы задачи. Принципы учет особенностей и ограничений конкретных прикладных задач.

8. Алгоритм внедрения инновационного материала. Информационные объекты алгоритма. Ресурсы задачи. Характеристика и определения инновационного бизнес-процесса.

9. Использование методики моделирования бизнес-процессов с использованием процедур структурного анализа SADT при решении задач выбора инновационных материалов и проектирования ХТС на примере окрасочной линии.

10. Контекстные и IDEF0 – диаграммы в задачах выбора материалов, защиты от коррозии и проектирования технологических объектов ХТС. Примеры практического использования.

11. Алгоритмическое и лингвистическое обеспечение прикладных задач на примере выбора и внедрении инновационных материалов и проектирования окрасочных линий. Практическая реализация обеспечений прикладной задачи.

12. Классификационные модели при выборе инновационных материалов. Инфологическое моделирование Базы и банки данных. Методика формирования запросов с учетом задачи проектирования ХТС.

13. Процедуры принятия решений на примере задач выбора материалов, защиты технологического оборудования от коррозии и проектирования ХТС на примере проекта

окрасочных линий. Декларативные и процедурные знания. Модели представления знаний. Базы знаний. Применение процедур принятия решений при решении практических задач в области материаловедения и защиты от коррозии.

14. Принципы включения моделей бизнес-процессов прикладных научно-исследовательских задач в общие алгоритмы выбора и внедрения инновационных материалов и управления проектами ХТС. Адаптация и тестирование моделей.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература

1. Богомолов Б.Б. Организационно-экономическое моделирование. Моделирование бизнес-процессов: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 96 с.

2. Материаловедение в вопросах и ответах: Методические указания / О.А.Василенко, И.С. Страхов, Т.А. Ваграмян. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 48 с.

3. Материаловедение: учеб. Пособие / А.П. Жуков, А.А. Абрашов, Д.В. Мазурова, Т.А. Ваграмян; М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 138 с.

4. Быков Е.Д., Меньшиков В.В. Организация и управление высокотехнологичными программами и проектами: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.– 112 с.

5. Основы проектирования окрасочных производств. учеб. пособие/ В.В. Меньшиков, Б.Б. Богомолов, Е.Д. Быков, Ю.М.Аверина, Е.О.Рыбина, А.Ю.Курбатов – М: РХТУ, 2018. – 132 с.

Б) Дополнительная литература.

6. Колобов, А.А. Менеджмент высоких технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Колобов, И.Н. Омельченко, А.И. Орлов. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 920 с.

7. Шафигуллин, Н.К. Лакокрасочные материалы и покрытия: Терминологический словарь [Электронный ресурс] : словарь / Н.К. Шафигуллин, А.В. Сороков. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2008. — 29 с.

8. Меньшиков В.В., Аверина Ю.М., Зубарев А.М. Технологический маркетинг, коммерциализация и принципы реализации инноваций: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 140 с.

9. Ветрова О.Б. Управление инновациями на уровне компании. М.: РХТУ. Д. И. Менделеева. 2011.- 60 с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины используется текст лекций в электронном виде, а также программы по самотестированию и контрольному тестированию студентов.

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.12.2015).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2015).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2015).

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы.

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 аспирантов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения:

№ п/п	Ресурс	Ссылка
1	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
2	Электронная база данных химических соединений и реакций «Reaxys»	www.reaxys.com
3	Электронно -библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева	http://lib.muctr.ru/
4	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ»	http://reforma.kodeks.ru/reforma/
5	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	http://diss.rsl.ru/
6	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Локальный доступ с компьютеров ИБЦ.
7	БД ВИНИТИ РАН	http://www2.viniti.ru/ , доступ обеспечивается сотрудниками ИБЦ
8	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru
9	Royal Society of Chemistry Journals	http://www.rsc.org
10	Nature - научный журнал Nature	http://www.nature.com/nature/index.html

	Publishing Group	
11	Wiley	http://www.informaworld.com
12	Springer	http://link.springer.com/
13	Scopus	http://www.scopus.com
14	Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge	http://webofknowledge.com
15	Электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE- SCIENCE NOW	www.science.com
16	Справочно-правовая система “Гарант»	http://www.garant.ru/
17	American Chemical Society	http://pubs.acs.org/
18	Американский институт физики (AIP)	http://scitation.aip.org

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– задания для текущего контроля освоения дисциплины

– задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации дисциплины «Структурный анализ ресурсов проектирования химико-технологических систем», заканчивающейся зачетом, в течение семестра студенты выполняют три самостоятельные контрольные работы в соответствии с модулями, оцениваемых соответственно 15 баллов 1-я работа, 20 баллов – 2-я работа, 25 баллов – 3-я работа.

Сроки проведения контрольных работ устанавливаются преподавателем.

Самостоятельная контролируемая работа выполняется по материалу магистерской диссертации и представляет собой структурную модель, построенную для задачи и объекта исследования магистранта.

Работа представляется в виде пояснительной записки, оформляемой печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала шрифтом Times New Roman (Cyr) размером 14 pt. (в ряде случаев допускается использовать кегль 12, но не менее). Цвет шрифта должен быть черным. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Отступ абзаца 1 см (красная строка). Разделы реферата и иллюстрационный материал оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001. Список литературных источников должен содержать сведения о современной научной литературе, использованной при составлении самостоятельной контролируемой работы и быть оформлен согласно ГОСТ Р 7.0.5.-2008.

При выполнении практических работ и подготовке рефератов и отчетов по самостоятельной контрольной работе рекомендуется опираться на приведённый ниже глоссарий.

Предметом (объектом) проектирования промышленного предприятия наряду с выбором места размещения производства и типа застройки являются производственные процессы, включая процессы материально-технического обеспечения, а также необходимые вспомогательные производственные процессы. Процесс проектирования промышленного предприятия представляет собой инвестиционный процесс, главным содержанием которого является выработка экономических решений, касающихся производственных решений, и их рациональное воплощение.

Инновационный проект – комплекс направленных на достижение экономического эффекта мероприятий по осуществлению инноваций, в том числе по коммерциализации научных и (или) научно-технических результатов. **Инновации**- введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях. **Коммерциализация** – деятельность по вовлечению в экономический оборот научных и (или) научно-технических результатов. (Федеральный закон №254-ФЗ от 21 июля 2011 года).

Проект промышленного объекта - это проект капитального строительства промышленного предприятия **– мультипроект,** состоящий из множества **монопроектов**, в ходе выполнения которых решаются локальные задачи проектирования (технологический проект, монтажный проект, проект застройки, экологический проект, проект обеспечения ресурсами и т.д.). Каждый из монопроектов занимает своё место в мультипроекте и характеризуется заданным объемом и структурой входных данных и заданной формой и структурой выходного документа. При управлении мультипроектом используется методология системного анализа и принципы моделирования бизнес-процессов.

<u>Бизнес-процесс</u> – это система последовательных, целенаправленных и регламентированных видов деятельности, в которой посредством управляющего воздействия и с помощью ресурсов входы процесса преобразуются в выходы – **результаты процесса**, **представляющие ценность для потребителей.**

<u>Моделирование</u>

Моделирование - исследование объектов познания на их моделях. Моделирование предполагает построение и изучение моделей реально существующих предметов, явлений и конструируемых объектов:

- для определения или улучшения их характеристик;
- для рационализации способов их построения;
- для управления и прогнозирования.

<u>Модель</u>

Модель - создаваемое человеком подобие изучаемых объектов: макеты, изображения, схемы, словесные описания, математические формулы, карты и т.д. Модели всегда проще реальных объектов, но они позволяют выделить главное, не отвлекаясь на детали.

Различают математические, физические, ситуационные и электрические модели.

Математическая модель - модель объекта, процесса или явления, представляющая собой математические закономерности, с помощью которых описаны основные характеристики моделируемого объекта, процесса или явления.

<u>Управление</u>

Управление - как наука - система упорядоченных знаний в виде концепций, теорий, принципов, способов и форм управления.

Управление - как искусство - способность эффективно применять данные науки управления в конкретной ситуации.

Управление - как функция - целенаправленное информационное воздействие на людей и экономические объекты, осуществляемое с целью направить их действия и получить желаемые результаты.

Управление - как процесс - совокупность управленческих действий, которые обеспечивают достижение поставленных целей путем преобразования ресурсов на "входе" в продукцию на "выходе".

Управление - как аппарат - совокупность структур и людей, обеспечивающих использование и координацию всех ресурсов социальных систем для достижения их целей.

<u>Управленческое решение</u>

Управленческое решение - директивный акт целенаправленного воздействия на объект управления, основанный на анализе достоверных данных, характеризующих конкретную управленческую ситуацию, определение цели действий, и содержащий программу достижения цели. Управленческие решения различаются:

- по времени управления на стратегические, тактические, оперативные;
- по степени участия специалистов на индивидуальные, коллективные, коллегиальные;
- по содержанию управленческого процесса на социальные, экономические, организационные, технические.

<u>Технология</u>

Технология - в широком смысле - объем знаний, которые можно использовать для производства товаров и услуг из экономических ресурсов.

Технология - в узком смысле - способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий, контроля качества, управления.

Технология включает в себе методы, приемы, режим работы, последовательность операций и процедур, она тесно связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами.

Технологический процесс - последовательность технологических операций, необходимых для выполнения определенного вида работ. Технологический процесс состоят из рабочих операций, которые в свою очередь складываются из рабочих движений (приемов).

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Организация и управление высокотехнологичными программами и проектами», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области управления инновационными проектами в организациях нефтегазохимического комплекса.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и подзаконные акты;
– аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
– Федеральные государственные образовательные стандарты;
– учебно-методические материалы образовательной организации;
– национальные стандарты и технические регламенты;
– аналитические материалы в конкретной предметной области;
– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
– видеофильмы.

Изложение материала базируется на обобщенном алгоритме организационно-экономического моделирования бизнес-процесса, включающем следующие основные этапы:

1. Построить структуру организации с учетом задачи управления. Цель этапа – определение предметной области задачи, включающей данные, функции и цели бизнес-процесса.
2. Определить цель бизнес-процесса и его владельца. Цель должна быть единственной и обладать критерием для оценки ее достижения.
3. На основе этапов 1 и 2: – сформировать массив выходных переменных процесса, включая целевую переменную; – определить входные переменные процесса; – определить участников бизнес-процесса (средства достижения цели); – сформулировать принципы управления процессом (массив управляющих воздействий).

4. Сформулировать регламент бизнес-процесса, который содержит описание последовательность функций в модели процесса (получить существующий регламент, составить регламент самостоятельно, создать регламент с участием специалистов предметной области).
При выполнении этапов 1-4 целесообразно привлекать для консультаций специалистов предметной области, что позволит повысить качество принимаемых организационно-технологических решений.

5. Построить общую концептуальную диаграмму бизнес-процесса. *(основа– этап 3)*
6. Сформировать декомпозированную IDEF0-диаграмму с выделением функций и уточнением внутренних связей между ними *(основа – этап 4).*
7. При необходимости продолжить процесс декомпозиции с возможной детализацией регламента бизнес-процесса (этап 4). Завершение декомпозиции при получении функций-элементов процесса, дальнейшая декомпозиция которых не эффективна.
8. Проверить адекватность модели (анализ и расчет). В случае неудовлетворительного тестирования возврат к этапам 5, 6 или 7.
9. Построить IDEF3 и DFD диаграммы по алгоритму, аналогичному процедуре построения IFEF0 (этапы 5-8).
10. Выполнить моделирование отдельных функций бизнес-процесса, исходя из его целей. Наиболее распространенным случаем использования моделей можно считать описание недекомпозируемых процедур бизнес-процесса. Это связано с тем, что при переходе на предыдущие уровни декомпозиции все характеристики для этих функций определяются параметрами последующих функций. Методическое обеспечение этапа – *теория принятия решений.* На основе полученных результатов возможно внесение изменений в контекстные диаграммы.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2017 составляет 1690895 экз.

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

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

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

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

		Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	
7	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «структурный анализ ресурсов проектирования химико-технологических систем» проводятся в форме практических и лабораторных занятий и самостоятельной работы магистранта.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде для типовых химико-технологических процессов и химико-технологическим системам.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837475	21	бессроч
4	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Модуль 1. Анализ химико-технологических систем	**знает:** – основные модели описания структуры и принципов функционирования химико-технологических систем; – принципы системного анализа и их применение в задачах организационно-технологического моделирования бизнес-процессов объектов химической технологии **умеет:** – применять методы организационно-экономического моделирования при решении задач проектирования на примере проекта окрасочной линии на всех этапах жизненного цикла функционирования химико-технологической системы; **владеет:** – методическим обеспечением решения задач моделирования бизнес-процессов;	Оценка за контрольную работу №1 Оценка, получаемая при сдаче зачета

Модуль 2. Структурное моделирование задачи выбора и внедрения инновационных материалов	**знает:** – основные модели описания структуры и принципов функционирования химико-технологических систем; – алгоритмы статистического анализа, принципы принятия решений, методы интеллектуального анализа данных, проблемы представления и интерпретации результатов при моделировании бизнес-процессов; – особенности прикладных инженерно-технических задач в области химической технологии как задач организационно-экономического моделирования. **умеет:** – применять методы организационно-экономического моделирования при решении задач проектирования на примере проекта окрасочной линии на всех этапах жизненного цикла функционирования химико-технологической системы; – применять методы организационно-технологического моделирования инновационных проектов на примере управления проектом окрасочной линии. **владеет:** – методическим обеспечением решения задач моделирования бизнес-процессов; – современными методами организационно-экономического моделирования процессов функционирования химико-технологических систем; – алгоритмическим и программным обеспечением решения технологических, организационно-управленческих, технико-экономических задач.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка, получаемая при сдаче зачета
Модуль 3. Моделирование прикладных задач при выборе и внедрении инновационных материалов	**знает:** – алгоритмы статистического анализа, принципы принятия решений, методы интеллектуального анализа данных, проблемы представления и интерпретации результатов при моделировании бизнес-процессов; – особенности прикладных инженерно-технических задач в области химической технологии как задач организационно-экономического моделирования. **умеет:** – использовать современное алгоритмическое и программное обеспечение моделирования организационно-управленческих, технико-экономических и технологических процессов; – применять методы организационно-технологического моделирования инновационных проектов на примере управления проектом окрасочной линии. **владеет:** – методическим обеспечением решения задач моделирования бизнес-процессов; – современными методами организационно-экономического моделирования процессов	Оценка за контрольную работу №3 Оценка, получаемая при сдаче зачета

	функционирования химико-технологических систем; – принципами системного анализа объектов химической технологии; – алгоритмическим и программным обеспечением решения технологических, организационно-управленческих, технико-экономических задач.	

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«05» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий

(код Б1.В.ДВ.01.01)

Направление подготовки

18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация: магистр

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019

Программа составлена профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии В.В. Меньшиковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины....4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ....5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ МАГИСТРА.8
6. Практические занятия....9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА....9
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....10
8.1 Рейтинговый контроль знаний по дисциплине....10
8.2. Педагогические измерительные материалы....11
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....12
9.1. Рекомендуемая литература....12
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации....13
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины....14
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ....15
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий....15
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий....17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ....17
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий....17
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий....18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,....18
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ....18
13. Материально-техническое обеспечение ДИСЦИПЛИНЫ....25
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе....25
13.2. Учебно-наглядные пособия....26
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства....26
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы....26
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения....26
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ....26
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья....28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВПО) по направлению подготовки магистров 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Учебная дисциплина «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий» относится к вариативной части профессионального цикла (Б1.В.ДВ.01.01). Изучение данной дисциплины базируется на знаниях информатики, основ экономики и управления, основ ресурсо- энергосбережения, процессов и аппаратов химической технологии.

Целью учебной дисциплины «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий» является получение студентами знаний в области развития ресурсосберегающих химико-технологических систем на основе принципов организационно-экономического анализа для организации и управления внедрением и использованием передовых научных достижений в области организационно-управленческих, технико-экономических и технологических процессов наукоемких производств на всех этапах жизненного цикла химико-технологической системы.

Дисциплина «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий» позволяет освоить основные положения следующих разделов:

- институциональной природы экономического и организационного обеспечения коммерциализации интеллектуальной собственности;
- особенностей патентно-лицензионных стратегий в процессе коммерциализации интеллектуальной собственности в России в условиях рыночных отношений;
- экономико-правового инструментария современного механизма международной охраны и коммерциализации интеллектуальной собственности;
- введения в хозяйственный оборот объектов интеллектуальной собственности и их коммерческому использованию в предпринимательской деятельности.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

– исследований возможных механизмов и форм коммерциализации интеллектуальной собственности;

– зучения, обобщения и анализа применяемых и внедряемых в России форм коммерциализации интеллектуальной собственности и опыт зарубежных компаний в данной области;

– зучения примеров практической реализации наиболее распространенных стратегий и форм коммерциализации интеллектуальной собственности;

Курс «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий» читается в 1-м семестре и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий» при подготовке магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, направлено на приобретение следующих компетенций:

− способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (**ПК-1**);

− способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**)

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- ключевые понятия и определения в области коммерциализации технологий;
- основные формы коммерциализации технологий
- действующие федеральные, отраслевые, региональные нормативно-правовые акты, регулирующие оценочную деятельность;
- экономико-правовой инструментарий современного механизма международной охраны и коммерциализации интеллектуальной собственности;

уметь:

- решать основные экономические вопросы, касающиеся различных форм коммерциализации технологий;
- экономически обосновать принятую к реализации форму коммерциализации технологий;

владеть:

- навыками анализа рынка с целью максимально выгодной коммерциализации технологий;
- навыками определения патентоспособности изобретения;
- навыками подготовки договоров о создании и (или) передаче технологий, дополнительных соглашений к ним, претензий по их исполнению.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**51**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**0,59**	**21**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,59	21
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**38,07**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**0,59**	**15,93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,59	15,93
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторных		Сам. работа
			Лекц.	Практ.	
1	2	3	4	5	6
	Введение	**2**	**1**	**-**	**1**
Модуль 1. Теоретические основы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.					
1.1	Краткий обзор мирового опыта коммерциализации наукоемких энерго- и ресурсосберегающих технологий.	**6**	**2**	**2**	**2**
1.2	Выбор научно-технической политики с учетом организационно-технологических особенностей отраслей.	**7**	**2**	**4**	**1**
1.3	Общая характеристика современных энерго- и ресурсосберегающих технологий и наукоемких НИОКР в химической и нефтехимической промышленности.	**7**	**2**	**2**	**1**
Модуль 2. Наукоемкие технологии в химической отрасли .					
2.1	Описание технологии и анализ ее технического уровня	**3**		**2**	**1**
2.2	Этапы и принципы коммерциализации энерго- и ресурсосберегающих технологий.	**5**	**2**	**2**	**1**
2.3	Методология экономической оценки технологических решений энерго- и ресурсосберегающего химического производства	**6**		**2**	**4**

2.4	Проектирование инновационной химико-технологической системы	**10**		**8**	**2**
Модуль 3. Содержание стратегий и форм коммерциализации технологий					
3.1.	Формы и факторы коммерциализации технологий.	**8**	**2**	**2**	**4**
3.2	Патентно-лицензионные стратегии при различных формах коммерциализации технологий.	**6**	**2**	**2**	**2**
3.3	Особенности подготовки, заключения и реализации договоров уступки (отчуждения) прав и лицензионных договоров о предоставлении прав на использование технологий.	**4**	**1**	**2**	**1**
Модуль 4. Особенности коммерциализации технологий в нефтегазохимическом комплексе..					
4.1.	Основные требования к оформлению инноваций	**7**	**1**	**2**	**3**
4.2	Инновационное проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств.	**7**	**1**	**2**	**4**
4.3	Реализация принципов коммерциализации и трансфера инновационныхтехнологий на объектах химической технологии.	**5**	**1**	**2**	**3**
Подготовка и сдача экзамена		**36**			
ВСЕГО		**108**	**17**	**34**	**21**

4.2. Содержание разделов дисциплины.

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Роль сферы НИОКР в современной экономике..

Модуль 1. Теоретические основы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности

Краткий обзор мирового опыта коммерциализации наукоемких ресурсоэнергосберегающих технологий. Выбор научно-технической политики с учетом организационно-технологических особенностей отраслей. Общая характеристика современных высоких технологий и наукоемких НИОКР в химической и нефтехимической промышленности.

Модуль 2. Наукоемкие технологии в химической отрасли

Описание технологии и анализ ее технического уровня. Этапы коммерциализации технологий. Методология экономической оценки технологических решений инновационного химического производства. Проектирование инновационной химико-технологической системы.

Модуль 3 Содержание стратегий и форм коммерциализации технологий

Формы и факторы коммерциализации технологий. Патентно-лицензионные стратегии при различных формах коммерциализации технологий. Особенности подготовки, заключения и реализации договоров уступки (отчуждения) прав и лицензионных договоров о предоставлении прав на использование технологий.

Модуль 4. Особенности коммерциализации технологий в нефтегазозимическом комплексе.

Основные требования к оформлению инноваций. Инновационное проектирование. Реализация принципов коммерциализации и трансфера технологий на объектах химической технологии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ МАГИСТРА

№	Требования к освоению дисциплины и компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4
	Знать:				
1	- законодательство в области научно-технической политики с учетом организационно-технологических особенностей отраслей;	+	+	+	
2	- законодательство в области трансфера и коммерциализации технологий	+	+		
3	- Патентно-лицензионные стратегии при различных формах коммерциализации технологий.			+	+
	Уметь:				
5	Проектировать инновационные химико-технологические системы	+	+		+
6	- составлять договоры уступки (отчуждения) прав и лицензионные договоры о предоставлении прав на использование технологий.	+	+	+	+
	Владеть:				
8	- Методологией экономической оценки технологических решений инновационного химического производства	+	+		
9	- патентно-лицензионной стратегией при различных формах коммерциализации технологий		+		+
10	- основами коммерциализации и трансфера технологий на объектах химической технологии		+	+	+
	Компетенции:				
11	− способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсо-сбережения и решать их (ПК-1)	+	+		
12	− способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9)	+	+	+	+

13	− способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10)		+	+	+
14	− способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18)	+	+		
15	− готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (ПК-20)		+		+
16	− готовность к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22)		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ темы	Ауд. часов	Содержание практических занятий
1	1.1	4	Обзор рынков энерго- и ресурсосберегающих технологий в различных отраслях промышленности
2	1.2	6	Основные виды научно-технической политики
3	1.3	4	Рынок энерго- и ресурсосберегающих технологий в химической и нефтехимической промышленности
4	2.1	2	Основы технологического маркетинга
5	2.2	4	Анализ этапов коммерциализации технологий
6	2.3	2	Составление технико-экономического анализа
7	2.4	8	Основы проектирования инновационной химико-технологической системы
8	3.1	4	Анализ факторов при коммерциализации энерго- и ресурсосберегающих технологий
9	3.2	4	Рассмотрение потентно-лицензионных стратегий
10	3.3	3	Составление лицензионных договоров
11	4.1	6	Порядок оформления инновационной технологии
12	4.2	2	Инновационный проект
13	4.3	2	Реализация инновационного проекта

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 21 час и подготовка к экзамену в объеме 36 часов.

Для задачи, решаемой студентом в соответствии с направлением его магистерской работы, выбирается химико-технологический процесс. Формируется описание инновации химико-технологического процесса с расчетом технико-экономических показателей. Технология анализируется с точки зрения инновационности, экономической рентабельности и энерго- и ресурсоэффективности.

Темы контролируемых самостоятельных работ:

1. Постановка и решение задач по предпроектной оценке стоимости инвестиционного проекта, составление коммерческого предложения. Разработка конкурентных стратегий с учетом специфики отрасли и конкурентной ситуации в ней. (*конкретный проект)*.
2. Проведение маркетинговых исследований через интернет по рынку лакокрасочной продукции, выбор ассортимента наукоемких ЛКМ для расчета производственной схемы (*конкретный технологический процесс)*.
3. Разработка и расчет технологической схемы энерго- и ресурсосберегающего производства ЛКМ с использованием экспертной системы

+ другие объекты химической технологии, для структурного моделирования которых может использоваться методика моделирования бизнес-процесса

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Рейтинговый контроль знаний по дисциплине

Разделы дисциплины в соответствии с программой дисциплины и рейтинговые оценки.

№ модуля	Раздел	Форма отчетности	Максималь-ный рейтинг
1	Модуль 1. Теоретические основы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.	Составление предпроектной оценки стоимости инвестиционного проекта, составление коммерческого предложения	15
2	Модуль 2. Наукоемкие технологии в химической отрасли	Проведение маркетинговых исследований через интернет по рынку лакокрасочной продукции, выбор ассортимента наукоемких ЛКМ для расчета производственной схемы	15
3	Модуль 3. Содержание стратегий и форм коммерциализации технологий	Разработка и расчет технологической схемы производства ЛКМ с использованием экспертной системы	15
4	Модуль 4. Особенности коммерциализации технологий в нефтегазохимическом комплексе.	Составление коммерческого предложения для энерго- и ресурсоэффективного предприятия нефтегазохимического комплекса	15
	Экзамен	Ответы на вопросы в соответствии с заданием экзаменационного билета. Контрольное собеседование по теме научно-исследовательской работы	40
	В С Е Г О		100

8.2. Педагогические измерительные материалы

Задания к контрольным тестам по курсу «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий»

1. Постановка и решение задач по предпроектной оценке стоимости инвестиционного проекта, составление коммерческого предложения. Разработка конкурентных стратегий с учетом специфики отрасли и конкурентной ситуации в ней.
2. Проведение маркетинговых исследований через интернет по рынку лакокрасочной продукции, выбор ассортимента наукоемких ЛКМ для расчета производственной схемы
3. Разработка и расчет технологической схемы производства ЛКМ с использованием экспертной системы

Примеры контрольных вопросов дополнительного собеседования к экзамену

Теория и практика.

1. Понятие технологии, инновации. Виды инноваций.
2. Политика в области инноваций в России и за рубежом
3. Новый продукт. Особенности маркетинга научно-технической продукции
4. Технологические уровни в развитии человечества. Циклы Кондратьева. НБИКС-технологии
5. Интеллектуальная собственность.
6. Трансфер технологий: понятие, классификация
7. Мировой рынок передовых технологий, страны разработчики и акцепторы, место России в мире
8. Системы управления фирмой, структуры
9. Этапы коммерциализации энерго- и ресурсосберегающих технологий, оценка эффективности инноваций, Правило Четырех «Р».
10. Оценка эффективности бизнес-процесса. Показатели продукта и показатели процесса. Принципы выбора критерия эффективности и ограничений.
11. Создание кластеров, понятие, классификация
12. Концепции управления маркетингом (по Ф. Котлеру), конкурентные маркетинговые стратегии, особенности маркетинга научно-технической продукции
13. Создание малых инновационных предприятий (start up), 217-ФЗ
14. Основные правила по целенаправленному маркетингу НТ-продукции.
15. Коммерческое предложение, принцип Межиковского
16. Отраслевой маркетинг (анализ рынка ЛК продукции), «Пейнт-технологии»
17. Передовые технологии в химической технологии в области энерго- и ресурсосбережения.

Примеры экзаменационных билетов

Экзаменационный билет № 1

1. Понятие технологии и инновации. Виды инноваций. Политика в области инноваций в России и за рубежом
2. Новый продукт. Особенности маркетинга научно-технической продукции

Экзаменационный билет № 2

1. Технологические уровни в развитии человечества. Циклы Кондратьева. НБИКС-технологии
2. Интеллектуальная собственность. Виды интеллектуальной собственности.

Экзаменационный билет № 3

1. Трансфер технологий: понятие, классификация, Мировой рынок передовых технологий, страны разработчики и акцепторы, место России в мире.
2. Системы управления фирмой. Организационно-функциональные структуры управления инновационных предприятий.

Экзаменационный билет № 4

1. Этапы коммерциализации технологий, оценка эффективности инноваций. Правило Четырех «Р».
2. Кластеры. Создание, понятие и классификация кластеров. Предпосылки и экономическая рентабельность создания кластеров.

Экзаменационный билет № 5

1. Концепции управления маркетингом (по Ф. Котлеру), конкурентные маркетинговые стратегии, особенности маркетинга научно-технической продукции.
2. Создание малых инновационных предприятий (start up). Законодательство в области инноваций. 217-ФЗ

Экзаменационный билет № 6

1. Основные правила по целенаправленному маркетингу научно-технической продукции. Жизненный цикл наукоёмкого товара.
2. Коммерческое предложение, принцип Межиковского при определении завтра на маркетинга

Экзаменационный билет № 7

3. Отраслевой маркетинг (анализ рынка лакокрасочной продукции продукции), концепция «Пейнт-технологий»
4. Передовые технологии в химии и химической технологии. Инновации в нефтегазохимическом комплексе

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Меньшиков В.В., Аверина Ю.М., Зубарев А.М. Технологический маркетинг, коммерциализация и принципы реализации инноваций: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 140 с.
2. Ветрова О.Б. Управление инновациями на уровне компании. М.: РХТУ. Д. И. Менделеева. 2011.- 60 с.
3. Меньшиков В.В., Колесников В.А, Коммерциализация инновационных технологий. М.-ЛКМ-Пресс, 2009г. – 84стр

Дополнительная литература

1. Быков Е.Д., Меньшиков В.В. Организация и управление высокотехнологичными программами и проектами: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 112 с.
2. Основы проектирования химических производств: Учебник для вузов / Под ред. Михайличенко А.И. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 332 с.

3. Смирнова, Г.А. Инновационный менеджмент [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Смирнова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ИЭО СПбУТУиЭ, 2013. — 238 с.
4. Колобов, А.А. Менеджмент высоких технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Колобов, И.Н. Омельченко, А.И. Орлов. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 920 с.
5. Инновационный менеджмент [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.В. Журавлев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2017. — 379 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации по выполнению самостоятельных контрольных работ.

Интернет - ресурсы:

- www.14000.ru - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства
- www.centerprioritet.ru – СМЦ «Приоритет» - техническая документация исследований (ИКСИ) – заказ литературы, русскоязычные издания
- http://www.scirp.org/journal/Index.aspx - Scientific research. Open Access
- http://www.superhimik.com/forum.htm - Золотые купола химии
- http://www.intechopen.com/ - In Tech. Open Science
- 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://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия И «Вопросы химической технологии», ISSN 0235-2206
2. «Теоретические основы химической технологии», ISSN 0040-3571
3. «Управление качеством» ISSN 2074-9945
4. «Химическая промышленность сегодня», ISSN 0023-110X
5. «Проблемы экономики и управления нефтехимическим комплексом», ISSN 1999-6942
6. «Проблемы теории и практики управления», ISSN 0234-4505
7. «Нефтепереработка и нефтехимия» ISSN 0233-5727
8. «Методы менеджмента качества», ISSN 2542-0437
9. «Инновации». ISSN: 2071-3010
10. «Управление проектами». ISSN: 1814-2133
11. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com

12. «Менеджмент и Бизнес-Администрирование». ISSN: 2075-1826
13. «Chemical Engineering Journal». ISSN: 1385-8947
14. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
15. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
16. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
17. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
18. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
19. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
20. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
21. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– задания для текущего контроля освоения дисциплины

– задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его практической работы по курсу. При выборе и написании рефератов и контролируемых самостоятельных работ выбор тем определяется темой научно-исследовательской работы и согласовывается с руководителем.

Разработанные в рамках выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий» документы оформляются в электронном виде.

Основные требования, предъявляемые к оформлению документов:

– машинописный текст на бумаге формата А4;
– шрифт Times New Roman, 12 пикс, интервал 1, цвет шрифта – черный;
– размеры полей: левое, верхнее и нижнее - по 20 мм, правое - 10 мм;
– страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
– ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

При выполнении практических работ и отчетов по самостоятельной контрольной работе рекомендуется опираться на приведённый ниже глоссарий.

Технология

Технология - в широком смысле - объем знаний, которые можно использовать для производства товаров и услуг из экономических ресурсов.

Технология - в узком смысле - способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий, контроля качества, управления.

Технология включает в себе методы, приемы, режим работы, последовательность операций и процедур, она тесно связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами.

Технологический процесс - последовательность технологических операций, необходимых для выполнения определенного вида работ. Технологический процесс состоят из рабочих операций, которые в свою очередь складываются из рабочих движений (приемов).

Моделирование

Моделирование - исследование объектов познания на их моделях. Моделирование предполагает построение и изучение моделей реально существующих предметов, явлений и конструируемых объектов:

- для определения или улучшения их характеристик;
- для рационализации способов их построения;
- для управления и прогнозирования.

Модель

Модель - создаваемое человеком подобие изучаемых объектов: макеты, изображения, схемы, словесные описания, математические формулы, карты и т.д. Модели всегда проще реальных объектов, но они позволяют выделить главное, не отвлекаясь на детали.

Различают математические, физические, ситуационные и электрические модели.

Математическая модель - модель объекта, процесса или явления, представляющая собой математические закономерности, с помощью которых описаны основные характеристики моделируемого объекта, процесса или явления.

Управление

Управление - как наука - система упорядоченных знаний в виде концепций, теорий, принципов, способов и форм управления.

Управление - как искусство - способность эффективно применять данные науки управления в конкретной ситуации.

Управление - как функция - целенаправленное информационное воздействие на людей и экономические объекты, осуществляемое с целью направить их действия и получить желаемые результаты.

Управление - как процесс - совокупность управленческих действий, которые обеспечивают достижение поставленных целей путем преобразования ресурсов на "входе" в продукцию на "выходе".

Управление - как аппарат - совокупность структур и людей, обеспечивающих использование и координацию всех ресурсов социальных систем для достижения их целей.

Управленческое решение

Управленческое решение - директивный акт целенаправленного воздействия на объект управления, основанный на анализе достоверных данных, характеризующих конкретную управленческую ситуацию, определение цели действий, и содержащий программу достижения цели. Управленческие решения различаются:

- по времени управления на стратегические, тактические, оперативные;
- по степени участия специалистов на индивидуальные, коллективные, коллегиальные;
- по содержанию управленческого процесса на социальные, экономические, организационные, технические.

Технология принятия управленческого решения - процесс, состоящий из трех этапов:

-1- подготовка решения - выявление и анализ управленческой ситуации;

-2- принятие решения - оценка альтернативных вариантов и выбор единственного решения;

-3- реализация решения.

Система управления

Система управления - совокупность звеньев, осуществляющих управление, и связей между ними.

Методы управления

Методы управления - совокупность способов и средств воздействия управляющего субъекта на объект управления для достижения определенных целей.

Метод управления характеризует законченный акт воздействия на объект управления. Различают организационные, экономические и социально-психологические методы управления

Инновационная деятельность

Инновационная деятельность – процесс, направленный на воплощение результатов научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений в новый или усовершенствованный продукт, реализуемый на рынке, в новый или усовершенствованный технологический процесс, используемый в практической деятельности.

Инновация (нововведение)

Инновация (нововведение) – конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке (инновация – продукт), нового или усовершенствованного

технологического процесса, используемого в практической деятельности (инновация – процесс).

Базисная инновация – нововведение, базирующееся на результатах научно-технических разработок, не имеющих аналогов в отечественной и мировой практике, и направленное на освоение технических систем и технологий новых поколений.

Улучшающая инновация – нововведение, служащее созданию новых моделей машин и разновидностей материалов, улучшению параметров производимых товаров (услуг) и технологий их изготовления.

Инновационный потенциал (государства, региона, отрасли, организации) – совокупность различных видов ресурсов, включая материальные, финансовые, интеллектуальные, научно-технические и иные ресурсы, необходимые для осуществления инновационной деятельности.

Инновационная сфера – сфера деятельности производителей инновационной продукции (работ, услуг), включающая создание и распространение инноваций.

Инновационный проект – комплекс взаимосвязанных мероприятий, обеспечивающих в течение заданного периода времени создание и распространение нового вида продукции или технологии с целью получения прибыли или иного полезного эффекта.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области управления рациональным использованием технологических и организационных ресурсов на предприятиях нефтегазохимического комплекса.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и подзаконные акты;
– аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
– Федеральные государственные образовательные стандарты;
– учебно-методические материалы образовательной организации;
– национальные стандарты и технические регламенты;
– аналитические материалы в конкретной предметной области;
– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
– видеофильмы.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

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

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

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

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

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31»	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт –	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научный журнал	Принадлежность сторонняя.	Science – один из самых авторитетных американских

	(электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ .(журналы) Договор № (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.

20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Коммерциализация энерго- и ресурсосберегающих технологий» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного дисциплины.

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде для типовых химико-технологических процессов и химико-технологическим системам.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	Microsoft Windows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**

Модуль 1. Теоретические основы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.	***знать:*** - законодательство в области научно-технической политики с учетом организационно-технологических особенностей отраслей; – законодательство в области трансфера и коммерциализации технологий ***уметь:*** – Проектировать инновационные химико-технологические системы – составлять договоры уступки (отчуждения) прав и лицензионные договоры о предоставлении прав на использование технологий. ***владеть:*** – Методологией экономической оценки технологических решений инновационного химического производства	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за экзамен
Модуль 2. Наукоемкие технологии в химической отрасли	***знать:*** - законодательство в области научно-технической политики с учетом организационно-технологических особенностей отраслей; – законодательство в области трансфера и коммерциализации технологий ***уметь:*** – Проектировать инновационные химико-технологические системы – составлять договоры уступки (отчуждения) прав и лицензионные договоры о предоставлении прав на использование технологий. ***владеть:*** – Методологией экономической оценки технологических решений инновационного химического производства – патентно-лицензионной стратегией при различных формах коммерциализации технологий – основами коммерциализации и трансфера технологий на объектах химической технологии	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за экзамен
Модуль 3. Содержание стратегий и форм коммерциализации технологий.	***знать:*** – законодательство в области научно-технической политики с учетом организационно-технологических особенностей отраслей; – Патентно-лицензионные стратегии при различных формах коммерциализации технологий. ***уметь:*** – составлять договоры уступки (отчуждения) прав и лицензионные договоры о предоставлении прав на использование технологий. ***владеть:*** – основами коммерциализации и трансфера технологий на объектах химической технологии	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за экзамен

Модуль 4. Особенности коммерциализации технологий в нефтегазохимическом комплексе.	***знать:*** - Патентно-лицензионные стратегии при различных формах коммерциализации технологий. ***уметь:*** - Проектировать инновационные химико-технологические системы – составлять договоры уступки (отчуждения) прав и лицензионные договоры о предоставлении прав на использование технологий. ***владеть:*** – - патентно-лицензионной стратегией при различных формах коммерциализации технологий; – основами коммерциализации и трансфера технологий на объектах химической технологии	Оценка за контрольную работу №4 Оценка за экзамен

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____
А.Г.Мажуга
«05» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена профессорами кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии В.В. Меньшиковым и Е.Д. Быковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ....5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий....6
4.2 Содержание разделов дисциплины....7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ МАГИСТРА.8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА....10
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....11
8.1 Рейтинговый контроль знаний по дисциплине....11
8.2. Педагогические измерительные материалы 12
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
9.1. Рекомендуемая литература....15
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 16
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины 16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 17
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 18
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий....18
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий....18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ...19
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....26
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:....26
13.2. Учебно-наглядные пособия: 27
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 27
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:....27
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 27
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ....28
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Управление проектами в химической технологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного Образовательного Стандарта (ФГОС ВПО) по подготовке магистра по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Управление проектами в химической технологии» относится к вариативной части к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.01.02).

Цель дисциплины − получение студентами базовых теоретических и практических знаний в области организации и управления проектированием технологий, оборудования, процессов и производственных химико-технологических систем наукоемких производств; применения методов планирования высокотехнологичными научно-исследовательскими, опытно-конструкторскими и опытно-технологическими проектами при создании новых и реконструкции существующих химических производств и наукоемкой ресурсосберегающей продукции.

Задачами дисциплины является:

- изучение форм и методов планирования, организации и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по созданию новых технологий и наукоемкой продукции;
- изучение основных положений современной концепции управления проектами, принятия организационно-управленческих, технико-экономических и технологических решений на всех этапах жизненного цикла реализации проекта;
- рассмотрение примеров практической реализации информационных систем управления инновационными проектами для объектов, связанных с химической технологией.

– применение проектного подхода как стандартного способа ведения бизнеса и управления бизнес-процессами;

– изучение процедур управления проектами как набор методов и средств достижения высокого качества, экономии средств, времени, ресурсов;

– изучение методологии моделирования проектных процедур с целью снижения рисков, повышения надежности при реализации высокотехнологичных программ и проектов.

Курс «Управление проектами в химической технологии» читается в 1-м семестре и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции достигаемые в ходе изучения дисциплины:

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);
- способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);
- способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);

- готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (ПК-20);

- готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

–- роль государства при формировании национальной инновационной системы научных исследований;

- роль НИОК(ОТ)Р при разработке ресурсосберегающих экологически безопасных химико-технологических систем;

– основные положения современной концепции управления высокотехнологичными программами и проектами, процедуры, основные шаги и алгоритмы управления проектами;

– организацию, формы и методы планирования и управления НИОК(ОТ)Р при разработке новых высокоэффективных технологий наукоемкой продукции;

– принципы системного анализа и их применение в задачах организационно-экономического моделирования на этапах формирования проекта;

- оборудование, процессы , производственные системы наукоемких производств;

– основные стадии архитектурно-строительного проектирования химических производств и технологического проектирования химических предприятий и процессов.

уметь:

– применить организационно-управленческие, технико-экономические и технологические решения на всех этапах жизненного цикла реализации проекта;

– обосновать выбор принципиальной ресурсосберегающей аппаратурно-технологической схемы химического производства;

– осуществить анализ бизнес-процессов инновационных технологий для оценки эффективности их реализации и принятия маркетинговых решений;

– использовать современное алгоритмическое и программное обеспечение для организации управления высокотехнологичными программами и проектами; применять методы автоматизации принятия решений в условиях высокой степени неопределенности и риска.

владеть:

- информационными системами управления инновационными проектами для объектов химической технологии;

- основами технического проектирования, вопросами проектирования химических предприятий, отдельных цехов, технологических линий, химико-технологических систем и аппаратов химической технологии;

- алгоритмическим и программным обеспечением решения организационно-управленческих, технико-экономических и технологических задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**51**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**0,59**	**21**

Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,59	21
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**38,07**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38
Лабораторная работа (Лаб)		-
Самостоятельная работа (СР):	**0,59**	**15,93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,59	15,93
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№	Раздел дисциплины	Всего часов	Аудиторных		Сам. работа
			Лекц.	Практ.	
1	**Модуль 1.** Проектный подход как стандартный способ ведения бизнеса	42	12	18	12
1.1	Общие положения	6	2	-	4
1.2	Роль НИОКР(ОТР) в разработке ресурсосберегающих ХТС	8	2	4	2
1.3	Организационные структуры управления	10	4	4	2
1.4	Построение модели управления проектом	10	2	6	2
1.5	Анализ эффективности инновационной деятельности	8	2	4	2
2	**Модуль 2.** Особенности проектирования химического предприятия	30	5	18	7
2.1	Роль проектирования на современном этапе в РФ	10	2	6	2
2.2	Технологический процесс как основа промышленного проектирования	20	4	10	5
	Подготовка к экзамену	36			
	Всего часов	**108**	**17**	**34**	**21**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Проектный подход как стандартный способ ведения бизнеса

1.1. Общие положения

Управление проектами как набор и средств достижения высокого качества, экономии средств, времени, ресурсов, снижения риска, повышения надежности при реализации высокотехнологичных программ, проектов или мероприятий.

1.2. Роль НИОКР(ОТ) в разработке ресурсосберегающих химико-технологических систем

Прогрессивные разработки в области технических наук, предлагаемых для внедрения в производство. Роль НИОКР (ОТР) в разработке химико-технологических систем. Менеджмент научных исследований и государственная политика в области ресурсосбережения и наукоемких технологий.

1.3. Организационные структуры управления

Определение понятия «проект». Концепция и базовые понятия управления проектами. Целесообразность перехода к проектному управлению. Жизненный цикл проекта. Разделение проекта по фазам. Участники проекта. Команда проекта. Структуризация проекта. Построение иерархической структуры проектных работ. Методы структуризации проекта. Окружение проекта.

1.4. Построение модели управления проектом

Критерии к системе принятия решений. Организация системы бизнес-планирования для принятия маркетинговых решений. Динамическое моделирование бизнес-процессов. Типология принятия и реализации маркетинговых решений. Управление ценообразованием в проекте. Разработка системы поддержки принятия решений.

1.5. Анализ эффективности инновационной деятельности

Механизм коммерциализации научно-технического эффекта новшества. Организация анализа эффективности. Финансовые результаты, экономическая эффективность проекта в целом и НИОКР в частности.

Модуль 2. Особенности проектирования химического предприятия

2.1. Роль проектирования на современном этапе.

Развитие Российской промышленности в 80-90-х годах прошлого века и в начале XXI века. Проектирование химических предприятий как самостоятельная отрасль инженерного труда.

Особенности проектирования современного промышленного предприятия как процесса, рассчитанного на перспективу. Условия и целевые задачи проектирования предприятия. Типовые варианты проектирования промышленного предприятия.

Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию. Порядок разработки проектной документации.

2.2. Технологический процесс как основа промышленного проектирования

Этапы разработки технологической схемы. Система структурных единиц в химической технологии. Принципы выбора метода производства. Системный подход как обобщающий принцип создания безотходных производств. Эскизная технологическая схема. Основные стадии химико-технологического процесса. Расчет материальных и

тепловых балансов по стадиям производства. Использование пакетов прикладных программ для расчет технологических и конструкционных характеристик.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ МАГИСТРА

Компетенции	Модули	
	1	2
Знать: –- роль государства при формировании национальной инновационной системы научных исследований;	+	
- роль НИОК(ОТ)Р при разработке ресурсосберегающих экологически безопасных химико-технологических систем;	+	
– основные положения современной концепции управления высокотехнологичными программами и проектами, процедуры, основные шаги и алгоритмы управления проектами;	+	
– организацию, формы и методы планирования и управления НИОК(ОТ)Р при разработке новых высокоэффективных технологий наукоемкой продукции;	+	
– принципы системного анализа и их применение в задачах организационно-экономического моделирования на этапах формирования проекта;	+	
- оборудование, процессы, производственные системы наукоемких производств;		+
– основные стадии архитектурно-строительного проектирования химических производств и технологического проектирования химических предприятий и процессов.		+
Уметь:		
– применить организационно-управленческие, технико-экономические и технологические решения на всех этапах жизненного цикла реализации проекта;	+	
– осуществить анализ бизнес-процессов инновационных технологий для оценки эффективности их реализации и принятия маркетинговых решений;	+	
– использовать современное алгоритмическое и программное обеспечение для организации управления высокотехнологичными программами и проектами; применять методы автоматизации принятия решений в условиях высокой степени неопределенности и риска;	+	
– обосновать выбор принципиальной ресурсосберегающей аппаратурно-технологической схемы химического производства.		+
Владеть:		
- информационными системами управления инновационными проектами для объектов химической технологии;	+	
- основами технического проектирования, вопросами проектирования химических предприятий, отдельных цехов, технологических линий, химико-технологических систем и аппаратов химической технологии;		+
- алгоритмическим и программным обеспечением решения организационно-управленческих, технико-экономических и	+	+

технологических задач.		
Компетенции		
- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);	+	+
- способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);		+
- способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);	+	
- способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);	+	+
- готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (ПК-20);	+	+
- готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22).	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Темы практических занятий

№ п/п	№ темы	Ауд. Часов	Содержание практических занятий
2	1.2	2	Разработка календарного плана и определение стоимости НИОКР
3	1.2	2	Решение ситуационных задач по управлению наукоемкими проектами различной степени сложности
4	1.3	4	Обоснование выбора организации конкретного проекта с учетом существующих типов организации проектов и анализа преимуществ и недостатков каждого из них.
5	1.4-1.5	10	Виды планов при разработке проектов. Распределение ответственности в рамках проекта. Результат процесса планирования. Факторы успеха проекта.
6	2.1	2	Особенности проектирования современного промышленного предприятия как процесса, рассчитанного на перспективу. Порядок разработки проектной документации
7	2.1	4	Этапы разработки технологической схемы. Принципы выбора метода производства. Системный подход как обобщающий принцип создания безотходных производств. Расчет материальных и тепловых балансов по стадиям производства.
8	2.2	4	Непрерывные и периодические процессы, их характеристика и области рационального применения в химической промышленности. Разработка методов интенсификации технологических процессов.

10	2.2	8	Классификация процессов на основе кинетических закономерностей. . Влияние гидродинамической структуры потоков в аппаратах на физико-химические процессы. Типовые модели структуры потоков, определение их параметров и оценка адекватности модели объекту.
11	2.5	1	Системный подход к изучению и созданию новых процессов и аппаратов. Сочетание физического и математического моделирования для решения химико-технологических задач. Стандартное и нестандартное технологическое оборудование.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Управление проектами в химической технологии" предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 21 часа.

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

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку реферата по тематике курса;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче экзамена по курсу.

Результаты самостоятельной работы представляются в форме доклада (сообщения), представляющего собой анализ современных разработок в одной из областей проектного менеджмента, и в виде контролируемой самостоятельной работы, представляющей собой решение практической задачи проектирования конкретного химико-технологического объекта.

Тема докладов

- Целесообразность перехода к проектному управлению. История развития управления проектами за рубежом. Профессиональные международные организации по управлению проектами.
- Актуальность управления проектами в современной России. Развитие управления проектами в РФ. Отечественные профессиональные организации по управлению проектами.
- Международные и российские стандарты в управление проектами.
- Устав проекта.
- Организационно-функциональные системы в проектном менеджменте.
- Управление рисками при выполнении инновационных проектов.
- Планирование в проектном менеджменте.
- Стоимостной анализ с учетом освоенного объема.
- Программное обеспечение управлением проекта, их сравнительная характеристика.

Примерные темы контролируемых самостоятельных работ

1. Разработка управлением инновационного проекта в научно-производственном предприятии химического комплекса.
2. Процессно-структурное проектирование инновационного химико-технологического кластера.
3. Управление наукоемким проектом по созданию установки очистки сточных вод окрасочных производств.
4. Моделирование бизнес-процесса выбора технологии переработки твердых отходов нефтеперерабатывающих предприятий.
5. Разработка-бизнес проекта по созданию установок очистки сточных вод в малом инновационном предприятии.
6. Анализ экономической эффективности вертикально-интегрированной компании газовой отрасли.
7. Управление наукоемким проектом по разработке и внедрению прикладной информационной системы на предприятии химической отрасли.
8. Разработка концепции инновационного кластера как инструмента частно-государственного партнерства в области химии.
9. Организационно-экономическое моделирование бизнес-процесса планирования выпуска товарной продукции химико-технологической системы.
10. Управление проектом по разработке высокоэффективной наукоемкой технологии лакокрасочных материалов.
11. Системы автоматизированного конструирования и проектирования процессов и аппаратов химических производств.
12. Выбор метода производства и разработка его структурной схемы.
13. Разработка принципиальной аппаратурно-технологической схемы химико-технологического процесса.
14. Расчет основного технологического оборудования. Компоновка химического производства.
15. Подготовка заданий на разработку спецчастей проекта

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Рейтинговый контроль знаний по дисциплине

Разделы дисциплины в соответствии с программой дисциплины и рейтинговые оценки.

№ модуля	Раздел	Форма отчетности	Максималь-ный рейтинг
1	Проектный подход как стандартный способ ведения бизнеса	Доклад, ответы на вопросы в соответствии с изученным разделом	30
2	Особенности проектирования химического предприятия	Самостоятельная работа	30
3	Экзамен	Ответы в соответствии с вопросами по итоговому контролю	40
	В С Е Г О		100

8.2. Педагогические измерительные материалы

Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

1. Определение понятия «проект», его основные признаки. Классификация проектов.
2. Понятие «управление проектами», целесообразность перехода на проектное управление, основная задача эффективного управления проектом.
3. Жизненный цикл проекта, его фазы, их краткое содержание. Структура затрат в течение жизненного цикла проекта.
4. Участники проекта, их роль и заинтересованность в успешном завершении проекта.
5. Внутреннее и внешнее окружение проекта.
6. Структуризация проекта, типовые структуры проекта, стандартные шаги при структуризации проекта.
7. Функциональные области управления проектами, их краткое содержание согласно PMBOK.
8. Управление качеством проекта, управление материальными ресурсами проекта, структура материально-технического обеспечения проектов.
9. Управление персоналом проекта, команда проекта, роль руководителя проекта, матрица ответственности.
10. Управление рисками проекта, понятия «неопределенность» и «риск», цикличный процесс управления рисками при реализации проекта.
11. Понятие «управление реализацией проекта», контроль исполнения проекта, краткая характеристика основных шагов в процессе выполнения проекта.
12. Управление стоимостью проекта, финансирование проекта, технология стоимостного анализа с учетом освоенного объема.
13. Календарное планирование по методу критического пути, основные понятия «критический путь», «временной резерв» и т.д.
14. Планирование проекта, процессы планирования, цикл планирования, взаимосвязь уровней планирования, понятия «работа» и «веха».
15. Сетевое планирование, определение взаимосвязей между работами, график Ганта.
16. Управление ценообразованием в проекте, существующие модели цен и схема выбора адекватной модели цены проекта.
17. Ресурсное планирование проекта, типы ресурсов, выравнивание загрузки ресурсов, пути разрешения ресурсных перегрузок.
18. Основные этапы инновационного процесса. Понятие НИОКР(OTP). Методы их стимулирования.
19. Инновационная система в России. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ. Критические технологии.

20 Основные Федеральные целевые программы. Их цели и задачи.

21. Оценка экономической эффективности инновационного проекта.
22. Специфика проектирования промышленного предприятия. Основные принципы проектирования.
23. Этапы создания высокоинтенсивной технологической схемы производства.
24. Разработка принципиальной технологической схемы производства. Основные стадии химико-технологического процесса.
25. Взаимосвязь отделов проектной организации. Роль главного инженера проекта.

26. Методы исследования процессов и аппаратов химической технологии. Сочетание физического и математического моделирования для решения тимико-технологических задач.

27. Экологические требования к созданию новых химических производств. Принципы создания безотходных производств.

28. Выбор площадки строительства нового промышленного объекта.

29. Принятие решений в процессе проектирования и создания промышленного объекта.

30. Основные группы технологического оборудования.

31. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Критерии выбора технологии производства.

32. Ситуационной план промышленного предприятия.

33. Разработка генерального плана промышленного предприятия. Принципы зонирования территории проектируемого объекта.

34. Системные и декомпозиционные методы интенсификации химико-технологических систем.

35. Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования на примере химического реактора.

36. Цель задания на проектирование и его основные разделы.

37. Разработка проектной документации и ее состав.

38. Содержание разделов проектной документации «Технологические решения».

39. Специальные вопросы проектирования химических предприятий.

40. Компоновка производства.

41. Последовательность расчета технологического аппарата. Обоснование и выбор типа и конструкции аппаратов и вспомогательного оборудования на основе технико-экономической оптимизации.

42. Анализ исходных данных с точки зрения обоснованности рекомендованного метода производства.

Структура и пример билета

Зачет по дисциплине включает контрольные вопросы по учебной программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам курса. Вопросы билета предусматривают развернутые ответы студента по достаточно объемной тематике.

Ответы на вопросы билета оцениваются по сорокобальной системе.

Экзамен считается сданным, если студент получил не менее 20 баллов.

ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

Билет № 1

1. Определение понятия «проект», его основные признаки.
Классификация проектов.
2. Специфика проектирования промышленного предприятия. Основные принципы проектирования

Билет № 2

1. Понятие «управление проектами», целесообразность перехода на проектное управление, основная задача эффективного управления проектом.
2. Этапы создания высокоинтенсивной технологической схемы производства.

Билет № 3

1. Жизненный цикл проекта, его основные фазы, их краткое содержание.
Структура затрат в течение жизненного цикла проекта.

2. Разработка принципиальной технологической схемы производства. Основные стадии химико-технологического процесса.

Билет № 4

1. Участники проекта, их роль и заинтересованность в успешном завершении проекта.
2. Взаимосвязь отделов проектной организации. Роль главного инженера проекта.

Билет № 5

1. Внутреннее и внешнее окружение проекта.
2. Методы исследования процессов и аппаратов химической технологии. Сочетание физического и математического моделирования для решения химико-технологических задач.

Билет № 6

1. Структуризация проекта, типовые структуры проекта, стандартные шаги при структуризации проекта
2. Экологические требования к созданию новых химических производств. Принципы создания безотходных производств.

Билет № 7

1. Функциональные области управления проектами, их краткое содержание согласно PMBOK.
2. Выбор площадки строительства нового промышленного объекта.

Билет № 8

1. Управление качеством проекта, управление материальными ресурсами проекта, структура материально-технического обеспечения проектов.
2. Принятие решений в процессе проектирования и создания промышленного объекта.

Билет № 9

1. Управление персоналом проекта, команда проекта, роль руководителя проекта, матрица ответственности.
2. Основные группы технологического оборудования.

Билет № 10

1. Управление рискам проекта, понятия «неопределенность» и «риск», цикличный процесс управления рисками при реализации проекта.
2. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Критерии выбора технологии производства.

Билет № 11

1. Понятие «управление реализацией проекта», контроль исполнения проекта, краткая характеристика основных шагов в процессе выполнения проекта.
2. Ситуационный план промышленного предприятия.

Билет № 12

1. Управление стоимостью проекта, финансирование проекта, технология стоимостного анализа с учетом освоенного объема.
2. Разработка генерального плана промышленного предприятия. Принципы зонирования территории проектируемого объекта.

Билет № 13

1. Календарное планирование по методу критического пути, основные понятия «критический путь», «временной резерв» и т.д.
2. Системные и декомпозиционные методы интенсификации химико-технологических систем.

Билет № 14

1. Планирование проекта, процессы планирования, цикл планирования, взаимосвязь уровней планирования, понятия «работа» и «вехи».

2. Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования на примере химического реактора.

Билет № 15

1. Сетевое планирование, определение взаимосвязей между работами, график Ганта.
2. Цель задания на проектирование и его основные разделы.

Билет № 16

1. Управление ценообразованием в проекте, существующие модели цен и схема выбора адекватной модели цены проекта.
2. Разработка проектной документации и ее состав.

Билет № 17

1. Ресурсное планирование проекта, типы ресурсов, выравнивание загрузки ресурсов, пути разрешения ресурсных перегрузок.
2. Содержание раздела проектной документации «Технологические решения».

Билет № 18

1. Основные этапы инновационного процесса. Понятие и задачи НИОКР (ОТР). Методы их стимулирования.
2. Специальные вопросы проектирования химических предприятий.

Билет № 19

1. Инновационная система в России. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ. Критические технологии.
2. Компоновка производства.

Билет № 20

1. Основные Федеральные целевые программы. Их цели и задачи.
2. Последовательность расчета технологического аппарата. Обоснование и выбор типа и конструкции аппаратов и вспомогательного оборудования на основе технико-экономической оптимизации.

Билет № 21

1. Оценка экономической эффективности инновационного проекта.
2. Анализ исходных данных с точки зрения обоснованности рекомендованного метода производства.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература

1. Быков Е.Д., Меньшиков В.В. Организация и управление высокотехнологичными программами и проектами: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 112 с.
2. Колобов, А.А. Менеджмент высоких технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Колобов, И.Н. Омельченко, А.И. Орлов. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 920 с.

<u>Б) Дополнительная литература:</u>

1. Основы проектирования химических производств: Учебник для вузов / Под ред. Михайличенко А.И. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 332 с.

2. Меньшиков В.В., Аверина Ю.М., Зубарев А.М. Технологический маркетинг, коммерциализация и принципы реализации инноваций: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 140 с.
3. Богомолов Б.Б. Структурное моделирование химико-технологических процессов М: РХТУ, 2016. – 148 с.
4. Титов В.И. Экономика предприятия. М.: ЭКСМО. 2008. – 412 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации по выполнению самостоятельных контрольных работ.

Интернет - ресурсы:

- www.14000.ru - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства
- www.centerprioritet.ru – СМЦ «Приоритет» - техническая документация исследований (ИКСИ) – заказ литературы, русскоязычные издания
- http://www.scirp.org/journal/Index.aspx - Scientific research. Open Access
- http://www.superhimik.com/forum.htm - Золотые купола химии
- http://www.intechopen.com/ - In Tech. Open Science
- 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://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– задания для текущего контроля освоения дисциплины
– задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов

высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы магистранта направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Управление проектами в химической технологии» включает 2 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой контрольной работы составляет 30 баллов.

При подготовке к сдаче экзамена магистрант должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области инновационных технологий;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Самостоятельная работа магистранта ориентирована в первую очередь на работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Совокупная оценка текущей работы магистранта в семестре складывается из оценок за участие в практических занятиях по курсу и выполнении текущих заданий семинаров. Контроль за работой магистра осуществляет преподаватель.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (работа во время практических занятий) и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины.

Оценка работы магистранта ориентирована в первую очередь на работу с информационными ресурсами и работой студента во время практических занятий. Необходимо предусматривать следующие формы работы:

– сообщения и доклады по общим аспектам дисциплины;

– доклады по теме магистерской научно-исследовательской работы студента;

– обсуждения организационно-экономических аспектов (маркетинг, менеджмент) объектов и задач технологий создания лакокрасочных материалов и покрытий;

– разработка разделов бизнес-планов предметной области.

Важной задачей курса является постоянная актуализация информационных ресурсов дисциплины и расширение презентаций по различным аспектам технологии.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

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

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

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

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

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.

			Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт –	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научный журнал	Принадлежность сторонняя.	Science – один из самых авторитетных американских

	(электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ .(журналы) Договор № (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.

20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Управление проектами в химической технологии*» проводятся в форме практических занятий и* самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде для типовых химико-технологических процессов и химико-технологическим системам.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837475	21	бессроч
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование Модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Проектный подход как стандартный способ ведения бизнеса	***Знать:*** –- роль государства при формировании национальной инновационной системы научных исследований; - роль НИОК(ОТ)Р при разработке ресурсосберегающих экологически безопасных химико-технологических систем; – основные положения современной концепции управления высокотехнологичными программами и проектами, процедуры, основные шаги и алгоритмы управления проектами; – организацию, формы и методы планирования и управления НИОК(ОТ)Р при разработке новых высокоэффективных технологий наукоемкой продукции; – принципы системного анализа и их применение в задачах организационно-экономического моделирования на этапах формирования проекта. ***Уметь:*** – применить организационно-управленческие, технико-экономические и технологические решения на всех этапах жизненного цикла реализации проекта; – осуществить анализ бизнес-процессов инновационных технологий для оценки эффективности их реализации и принятия маркетинговых решений; – использовать современное алгоритмическое и программное обеспечение для организации управления высокотехнологичными программами и проектами; применять методы автоматизации принятия решений в условиях высокой степени неопределенности и риска. ***Владеть:*** - информационными системами управления инновационными проектами для объектов химической технологии; - алгоритмическим и программным обеспечением решения организационно-управленческих, технико-экономических и технологических задач.	Оценка за доклад Оценка, получаемая при сдаче экзамена

Модуль 2. Особенности проектирования химического предприятия	***Знать:*** – принципы системного анализа и их применение в задачах организационно-экономического моделирования на этапах формирования проекта; - оборудование, процессы, производственные системы наукоемких производств; – основные стадии архитектурно-строительного проектирования химических производств и технологического проектирования химических предприятий и процессов. ***Уметь:*** – обосновать выбор принципиальной ресурсосберегающей аппаратурно-технологической схемы химического производства. ***Владеть:*** - основами технического проектирования, вопросами проектирования химических предприятий, отдельных цехов, технологических линий, химико-технологических систем и аппаратов химической технологии; - алгоритмическим и программным обеспечением решения организационно-управленческих, технико-экономических и технологических задач.	Оценка за самостоятельную работу Оценка, получаемая при сдаче экзамена

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Избранные главы процессов химических технологий»
(Б1.В.ДВ.02.01)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

- профессором кафедры процессов и аппаратов химической технологии, к. т. н. Е.П. Моргуновой
- доцентом кафедры процессов и аппаратов химической технологии О.В. Кабановым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии «10» июня 2019 г, протокол № 17

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические занятия	11
7.	Самостоятельная работа. Примерный перечень тем самостоятельных работ	13
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	14
8.1.	Примерный перечень тем домашних заданий	14
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	15
8.4.	Структура и примеры билетов для экзаменов	18
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9.1.	Рекомендуемая литература	19
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	19
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	20
10.1.	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.	21
10.2.	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.	21
11.	Методические указания для преподавателей	21
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.	21
11.2.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.	22
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	23
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	28
13.2.	Учебно-наглядные пособия	28
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	28
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	30
14.	Требования к оценке качества освоения программы	31
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки магистров 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»; по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств» в соответствии с рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой процессов и аппаратов химической технологии Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. Дисциплина рассчитана на изучение в течение одного семестра.

Дисциплина «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» относится к вариативной части блока 1. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основы гидродинамических, тепловых и массообменных процессов, изучаемых в курсе «Процессы и аппараты химической технологии» при обучении в бакалавриате по различным направлениям подготовки.

Целью получение дополнительных знаний в области процессов и аппаратов химической технологии, необходимых для данного направления подготовки. Программа включает изучение дополнительных базовых процессов химической технологии, которые не изучались студентами ранее, таких как «Выпаривание растворов», «Структура потоков в аппаратах и ее влияние на параметры работы аппаратуры», «Сушка в химической технологии», «Адсорбция», «Экстракция в системе жидкость-жидкость».

Задачами дисциплины являются:

- расширение теоретических знаний в области массообменных процессов с участием твердой фазы и ряда тепловых процессов;
- изучение алгоритмов решения практических задач, связанных с расчетом процессов выпаривания, сушки, адсорбции, экстракции в системе «жидкость-жидкость»;
- изучение конструкций аппаратов для проведения процессов выпаривания, сушки, адсорбции и экстракции в системе «жидкость-жидкость».

Дисциплина «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» преподается в 3 семестре и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» при подготовке магистров по направлению 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);
- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);
- способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

После изучения дисциплины «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» обучающийся должен:

знать:

- теоретические основы процессов массопереноса в системах с участием твердой фазы; методы расчета массообменных аппаратов;
- основные закономерности равновесия и кинетики массообменных процессов с участием твердой фазы; методы интенсификации работы массобменных аппаратов;
- закономерности процессов выпаривания растворов; тепловые и материальные балансы процесса; методы расчета одно- и многокорпусных выпарных установок;
- закономерности влияния структуры потоков в аппаратах на технологические процессы.
- основные уравнения равновесия при адсорбции и ионном обмене, динамику сорбции и ионного обмена; методы расчета адсорбционных и ионообменных аппаратов;
-методы описания равновесия и кинетика массопереноса в процессах в системе жидкость-жидкость;

уметь:

- определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы,
таких как сушка и адсорбция;
- определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы;
- уметь решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов;
- определять параметры процесса выпаривания;
- определять дифференциальные и интегральные функции распределения времени пребывания частиц в аппарате.

владеть:

- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения технологических процессов с участием твердой фазы;
- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения процессов выпаривания;
- методами определения реальной структуры потоков в аппаратах для определения параметров технологических процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В академ. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**51**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,98	35
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,58	93
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В астрон. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**38,34**
Лекции (Лек)	0,44	11,88
Практические занятия (ПЗ)	0,98	26,46
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**69,66**
Контролируемая самостоятельная работа		-

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,58	69,66
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№	Раздел дисциплины	Часов			
		всего	**Лекции**	**Практические занятия**	**Самостоятельная работа**
	Введение. Предмет и задачи курса.	**6**	**2**		**4**
1	**Раздел 1. Процессы и аппараты выпаривания растворов.**	**52**	**6**	**12**	**34**
1.1	Процесс выпаривания растворов и области его применения.. Выпаривание растворов в одноступенчатых выпарных аппаратах. Материальный баланс однокорпусного выпарного аппарата. Определение расхода энергии на проведение процесса выпаривания в однокорпусном выпарном аппарате.	32	3	4	25
1.2	Многокорпусное выпаривание, схемы прямоточных и противоточных установок. Материальный и тепловой баланс многокорпусных выпарных установок.	10	2	4	4
1.3	Выпаривание с тепловым насосом, области применения. Аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора. Особенности расчета аппаратов с различной структурой потоков (МИВ и МИС).	10	1	4	5
2	**Раздел 2. Изучение структуры потоков в аппаратах.**	**8**	**2**	**4**	**2**

2.1	Цели и задачи изучения реальной структуры потоков в аппаратах субстанции в объёме аппарата. Структура потоков в случае простейших идеальных моделей: идеальное вытеснение (МИВ) и идеальное смешение (МИС).	2	0,5	1	0,5
2.2	Методы исследования структуры потоков. Импульсный и ступенчатый ввод трассера. Дифференциальная и интегральная функции распределения времени пребывания, их взаимосвязь.	2	0,5	1	0,5
2.3	Математические модели структуры потоков в приближении к реальным системам. Связь параметров моделей в предельных случаях МИВ и МИС. Оценка адекватности моделей и ограничения.	2	0,5	1	0,5
2.4	Учёт структуры потоков при расчёте движущих сил тепло- и массообмена.. Расчет колонных массообменных аппаратов с учетом структуры потоков.	2	0,5	1	0,5
3.	**Раздел 3. Изучение процесса сушки в химической промышленности.**	**49**	**5**	**12**	**32**
3.1	Процесс сушки и области его применения. Контактная и конвективная сушка.. Свойства влажного воздуха как сушильного агента. «Н-Х» диаграмма состояния влажного воздуха (диаграмма Молье-Рамзина).	8	2	4	2
3.2	Материальный и тепловой баланс конвективной сушильной установки. Теоретическая (идеальная) сушилка. Внутренний баланс сушильной камеры. Уравнение рабочей линии процесса сушки.	18	1	2	10
3.3	Варианты проведения процесса конвективной сушки: основной; с дополнительным подводом теплоты в сушильной камере; с промежуточным подогревом воздуха по зонам сушильной камеры; с рециркуля-	18	1	2	10

	цией части отработанного воздуха. Контактная сушка				
3.4	Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом. Изотермы сушки Кинетика сушки. Кривая сушки и кривая скорости сушки.	7,5	0,5	2	5
3.5	Конструкции конвективных сушилок. Конструкции контактных сушилок. Конструкции аппаратов для специальных способов сушки.	7,5	0,5	2	5
4	**Раздел 4. Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ - твердое». Экстракция в системе «жидкость - жидкость»**	**29**	**1**	**7**	**21**
4.1	Адсорбция в системе, «газ – твердое» и « жидкость твердое». Кинетика массопереноса в пористых телах: микро-, мезо- и макропоры. Равновесие при адсорбции. Изотермы адсорбции. Фронт адсорбции. Устройство и принцип действия адсорберов.	14	0,5	4,5	9
4.2	Теоретические основы экстракции в системе «жидкость-жидкость». Многоступенчатая экстракция с перекрестным и противоточным движением фаз. Промышленная экстракционная аппаратура.	15	0,5	2,5	12
	Всего	**144**	**16**	**35**	**93**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и задачи курса «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий». Место курса в подготовке магистров химической технологии.

Раздел 1. Процессы и аппараты выпаривания растворов.

1.1. Процесс выпаривания растворов и области его применения. Проведение процесса при атмосферном давлении, под вакуумом и при избыточном давлении. Теплоносители, используемые при выпаривании. Понятие полезной разности температур при выпаривании.

Процесс выпаривания растворов в одноступенчатых выпарных аппаратах. Схема однокорпусного выпаривания. Материальный баланс однокорпусного выпарного аппарата. Определение расхода энергии на проведение процесса в однокорпусном выпарном аппарате.

Определение температуры кипения раствора. Виды температурных потерь (депрессий) и их определение.

1.2. Многокорпусное выпаривание. Схемы прямоточных и противоточных установок. Общая разность температур и ее связь с полезной разностью температур. Материальный и тепловой баланс многокорпусных выпарных установок. Определение полезной разности температур в многокорпусной выпарной установке и способы ее распределения по корпусам. Распределение полезной разности температур из условия равенства поверхностей обогрева аппаратов.

Определение предельного и оптимального числа корпусов многокорпусной выпарной установки. Последовательность расчета многокорпусной установки.

1.3. Конструкции выпарных аппаратов. Выпаривание с тепловым насосом; области применения. Классификация выпарных аппаратов по принципу организации циркуляции кипящего раствора в аппарате. Аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора. Особенности расчета аппаратов с различной структурой потоков (МИВ и МИС).

Раздел 2. Структура потоков в тепло и массообменных аппаратах и реакторах.

2.1. Цели и задачи изучения реальной структуры потоков в аппаратах. Влияние продольного перемешивания на эффективность работы колонных массообменных аппаратов и теплообменной аппаратуры. Структура потоков в случае простейших идеальных моделей: идеальное вытеснение (МИВ) и идеальное смешение (МИС).

2.2. Методы исследования структуры потоков. Импульсный и ступенчатый ввод трассера. Время пребывания. Дифференциальная и интегральная функции распределения времени пребывания, их взаимосвязь.

2.3. Математические модели структуры потоков в приближении к реальным системам. Ячеечная модель: число ячеек идеального смешения как параметр модели. Диффузионная однопараметрическая модель: среднее время пребывания, дисперсия. Дисперсионное число (обратный критерий Пекле, коэффициент продольного перемешивания). Связь параметров моделей в предельных случаях МИВ и МИС. Оценка адекватности моделей и ограничения.

2.4. Учёт структуры потоков при расчёте движущих сил тепло- и массообмена. Влияние структуры потока на расчет температуры кипения в выпарных аппаратах с циркуляцией раствора и без. Расчет колонных массообменных аппаратов с учетом структуры потоков.

Раздел 3. Изучение процесса сушки в химической промышленности

3.1. Процесс сушки и области его применения. Контактная и конвективная сушки. Сушильные агенты, используемые в процессе сушки. Свойства влажного воздуха как сушильного агента. «Н-Х» диаграмма состояния влажного воздуха (диаграмма Рамзина).

3.2. Материальный и тепловой баланс конвективной сушильной установки. Теоретическая (идеальная) сушилка. Внутренний баланс сушильной камеры. Уравнение рабочей линии процесса сушки. Изображение процесса сушки на «Н-Х» диаграмме. Смешение газов различных параметров.

3.3. Варианты проведения процесса конвективной сушки. Основной вариант; с дополнительным подводом теплоты в сушильной камере; с промежуточным подогревом воздуха по зонам сушильной камеры; с рециркуляцией части отработанного воздуха. Контактна сушка.

3.4. Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом. Изотермы сушки. Гигроскопическая точка материала. Кинетика сушки. Кривая сушки и кривая скорости сушки.

3.5. Конструкции конвективных сушилок. Камерная; многоярусная ленточная; барабанная; пневматическая; петлевая; распылительная сушилки. Сушка в кипящем слое. Конструкции контактных сушилок: вакуум - сушильные шкафы; гребковая вакуум – сушилка;

вальцовые сушилки. Специальные способы сушки: терморадиационная сушка; сушка в поле токов высокой частоты. Конструкции аппаратов для специальных способов сушки.

Раздел 4. Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ - твердое». Экстракция в системе «жидкость - жидкость».

4.1. Адсорбция в системе, «газ – твердое» и «жидкость - твердое». Кинетика массопереноса в пористых телах: микро-, мезо- и макропоры. Равновесие при адсорбции. Изотермы адсорбции. Статическая и динамическая активность адсорбентов. Фронт адсорбции. Устройство и принцип действия адсорберов.

4.2. Теоретические основы экстракции в системе «жидкость-жидкость». Изображение состава фаз и процессов на тройной диаграмме. Предельные расходы экстрагента. Многоступенчатая экстракция с перекрестным и противоточным движением фаз. Методы расчета основных типов экстракционных аппаратов. Промышленная экстракционная аппаратура.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- теоретические основы процессов массопереноса в системах с участием твердой фазы; методы расчета массообменных аппаратов;			+	+
2	- основные закономерности равновесия и кинетики массообменных процессов с участием твердой фазы;			+	+
3	- методы интенсификации работы массообменных аппаратов;			+	+
4	- закономерности процесса выпаривания растворов; тепловые и материальные балансы процесса, методы расчета одно и многокорпусных выпарных установок;	+			
5	- закономерности влияния структуры потоков в аппаратах на технологические процессы.		+		
6	- основные уравнения равновесия при адсорбции и ионном обмене, динамику сорбции, методы расчета адсорбционных аппаратов				+
	Уметь:				
1	-определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы; таких как сушка и адсорбция;			+	+
2	-определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы;			+	+
3	-решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов;			+	+
4	-определять параметры процесса вы-	+			

	паривания;				
5	-определять дифференциальные и интегральные функции распределения времени пребывания частиц в аппарате.		+		
	Владеть:				
1	-методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения технологических процессов с участием твердой фазы;			+	+
2	- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения процессов выпаривания.	+			
3	- методами определения реальной структуры потоков в аппаратах для определения параметров технологических процессов		+		
	Общекультурные				
1	- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**)	+	+	+	+
2	- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**)	+	+	+	+
3	- способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.

Учебным планом подготовки магистров по программе «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» предусмотрено проведение практических занятий в объёме 16 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, на формирование способности применять теоретические знания на практике.

Темы практических занятий

№ п/п	№ темы	Ауд. часов	Содержание практических занятий

1	1.1	2	Расчет температуры кипения растворов при различных давлениях. Правило линейности физико-химических функций правило Дюринга, правило Бабо. Определение температурных депрессий.
2	1.1	2	Материальный баланс однокорпусной выпарной установки. Расчет количества вторичного пара и упаренного раствора.
3	1.2	2	Тепловой баланс однокорпусного выпарного аппарата. Расчет поверхности выпарного аппарата. Определение движущей силы и коэффициентов теплопередачи.
4	1.2	2	Многокорпусное выпаривание. Прямоточные и противоточные схемы многокорпусных выпарных установок. Полезная разность температур многокорпусных установок и способы ее распределения по корпусам.
5	1.3	2	Тепловой баланс многокорпусных выпарных установок. Явление самоиспарения растворов в многокорпусных выпарных установках. Экстра - пар.
6		2	Контрольная работа №1.
7	2.2	2	Влияние структуры потоков на расчет средней движущей силы на примере выпарных аппаратов пленочного типа и с естественной циркуляцией раствора. Модели идеального смешения (МИС) и идеального вытеснения (МИВ).
8	2.3	2	Кривые отклика. Расчет среднего времени пребывания индикатора в аппаратах.
9	2.3	2	Расчет параметров ячеечной модели. Определение числа ячеек идеального перемешивания.
10	2.4	2	Однопараметрическая диффузионная модель. Коэффициент продольной диффузии. Определение критерия Пекле для продольного перемешивания.
11	3.1	2	Определение параметров влажного воздуха аналитически и с помощью диаграммы Н-х. Изображение процесса сушки на диаграмме Н-х.
12	3.2	2	Материальный баланс процесса конвективной сушки. Определение расхода воздуха на проведение процесса.
13	3.2	2	Тепловой баланс конвективной сушки. Теоретический и действительный процессы сушки и их изображение на диаграмме Н-х.
14	3.2	2	Влияние внешних факторов (температуры окружающего воздуха) на расчет вентиляторов и калориферов в технологических схемах процесса сушки.
15	3.3	2	Варианты проведения сушильного процесса: сушка с дополнительным подогревом воздуха в сушильной камере, зональная сушка, сушка с рециркуляцией отработанного воздуха.
16		2	Контрольная работа №2
17	4.1	2	Равновесные данные при адсорбции. Изотермы адсорбции. Уравнение материального баланса процесса адсорбции.

18	4.2	1	Изображение состава фаз и процессов на тройной диаграмме. Многоступенчатая экстракция с перекрестным и противоточным движением фаз.
		Итого 35	

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Рабочей программой дисциплины «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» предусмотрена самостоятельная работа магистранта в объеме 93 ч плюс 35,6 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- выполнение домашних заданий по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена.

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

«Подбор и расчет выпарного аппарата»

Водный раствор, содержащий $\mathbf{x_н}$ вещества **А**, при температуре $\mathbf{t_Н}$ подается с расходом $\mathbf{G_Н}$ в выпарной аппарат, где при давлении $\mathbf{p_{вт}}$ упаривается до содержания $\mathbf{x_к}$.
Для подвода теплоты используется первичный насыщенный водяной пар давлением $\mathbf{p_{гр}}$.

Вторичный пар конденсируется в теплообменном аппарате поверхностного типа. Теплота конденсации вторичного пара отводится оборотной водой.

Исходные данные к варианту №___

Растворенное вещество **А**	_____	
Расход раствора	$\mathbf{G_Н}$ =	т/час
Содержание **А** в исходном растворе	$\mathbf{x_н}$=	% масс.
Содержание **А** в упаренном растворе	$\mathbf{x_к}$=	% масс.
Температура раствора начальная	$\mathbf{t_Н}$ =	ºС
Давление в сепараторе	$\mathbf{p_{вт}}$=	бар
Давление первичного пара	$\mathbf{p_{гр}}$=	ат
Тип аппарата	_____	

ЗАДАНИЯ:

1.Подобрать нормализованный (стандартный) выпарной аппарат.
2.Сделать эскиз аппарата.

3.Рассчитать расход первичного пара.
4.Рассчитать расход оборотной воды.

Примечания:

1. Термические сопротивления загрязнений теплообменной поверхности аппаратов учесть по их средним значениям.
2. Тепловыми потерями в окружающую среду пренебречь.
   Расчетно-графическая работа оценивается максимально 10 баллами.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств для контроля по освоению материала включает в себя оценку работы студентов на семинарах (максимальная оценка 10 баллов), домашнее задание (максимальная оценка 10 баллов) и 2 контрольные работы (максимальная оценка по 15 баллов), расчетно-графическую работу (максимальная оценка 10 баллов). Итоговый контроль проводится в виде устного экзамена.

8.1. Примерный перечень тем домашних заданий.

- Материальный баланс однокорпусной выпарной установки
- Тепловой баланс однокорпусной и многокорпусной выпарных установок
- Расчет температурных депрессий
- Определение оптимального числа корпусов многокорпусных установок
- Структура потоков в массообменных аппаратах
- Ячеечная и диффузионная модель
- Диаграмма Рамзина для расчета параметров влажного воздуха
- Конвективная сушка, материальный баланс
- Тепловой баланс конвективной сушки
- Контактная сушка, материальный и тепловой баланс.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Контрольная работа № 1 «Выпаривание растворов»

Вариант контрольной работы

Производительность пленочного выпарного аппарата, обогреваемого насыщенным водяным паром с давлением 2,7 ата, по исходному раствору составляет 1500кг/час. Выпаривание производится при нормальном давлении, начальная концентрация 8%, конечная концентрация 20%. Раствор поступает при температуре кипения в аппарате, равной при нормальном давлении
106 ◦С.

1. Изобразить схему аппарата.
2. Определить расход греющего пара (пренебрегая теплотой дегидратации и потерями тепла). Теплоемкости растворов определить по формуле с=4,19(1-В) кДж/кг·◦К.
3. До какой величины надо поднять давление насыщенного греющего пара, чтобы увеличить производительность аппарата по исходному раствору (при тех же концентрациях), при неизменном коэффициенте теплопередачи до 2000 кг/ час? Можно ли достигнуть этой производительности, уменьшив давление в аппарате до 0,6 ата при давлении греющего пара 2,7 ат?

Оценка знаний:

Контрольная работа оценивается максимально 15 баллами.

В наличии имеется 30 вариантов контрольных заданий.

Контрольная работа № 2 «Сушка материалов»

Вариант контрольной работы

Производительность воздушной ленточной сушилки по исходному материалу составляет 3т/час. Сушилка работает по основному варианту. Влажность материала до сушки 20%, после сушки 10%. Температура воздуха на входе в калорифер 20ºС, парциальное давление водяных паров 1 мм. рт. ст., на входе в сушилку температура воздуха 170ºС; относительна влажность на выходе из сушилки 80%. Температура материала до сушки 10 ºС, после сушки 90ºС, теплоемкость 1,2 кДж/кг ºК. Потери тепла в окружающую среду и на нагревание транспортных устройств составляют 40 кВт.

Определить:

- расход свежего влажного воздуха, $м^3$/час;
- расход тепла в калорифере, кВт;
- составить схему установки, изобразить конструкцию сушилки;
- решение проиллюстрировать графическим изображением процесса на H-Y диаграмме.

Оценка знаний:

Контрольная работа оценивается максимально 15 баллами.

В наличии имеется 30 вариантов контрольных заданий.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (итоговый контроль – экзамен).

Максимальное количество баллов за **экзамен** – 40 баллов. Экзаменационные билеты содержат 4 вопроса.

1 вопрос – 12 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 8 баллов, вопрос 4 – 12 баллов.

8.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины. Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

1.Теоретическая сушилка и построение процесса на H-Y диаграмме исходя из теплового баланса конвективной сушки. Определение расхода воздуха и тепловой нагрузки калорифера.

2. Определение расходов воздуха и теплоты при конвективной сушке (теоретической и реальной). Построение линии изменения энтальпии воздуха в сушильной камере на диаграмме H-Y.

3. Массообменный (диффузионный) критерий Био: его вид и физический смысл. Пути воздействия на лимитирующую стадию массопередачи в системе газ (жидкость) – твердое тело для интенсификации процесса.

4. Основные сушильные агенты для конвективной сушки и определение их параметров, сопоставление и преимущественные области применения.

5. Материальный баланс конвективных сушилок: расчет количества удаляемой влаги, высушенного продукта и воздуха (газа).

6. Особенности массообменных процессов с участием твердой фазы. Пути их интенсификации.

7. Последовательность расчета расхода воздуха и тепла на сушку по основному варианту с использованием диаграммы Н-х.

8. Тепловой баланс контактных сушилок. Расчет общей тепловой нагрузки и расхода греющего пара. При каких давлениях проводят контактную сушку.

9. Виды связи влаги с твердым материалом. Кривая сушки и кривая скорости сушки.

10. Расчет (с помощью диаграммы Н-Y) расхода теплоты в основном калорифере, применительно к варианту с дополнительным подводом теплоты в сушильную камеру. Построение линии изменения энтальпии воздуха в сушильной камере. Для какой цели применяется дополнительный ввод теплоты?

11.Определение расходов теплоты в конвективных и контактных сушилках и их сопоставление.

12. Расчет расхода воздуха и тепловой нагрузки калорифера в реальных конвективных сушилках, работающих по основному (нормальному) варианту. Построение на диаграмме Н-Y линии изменения энтальпии воздуха (газа) в сушильной камере исходя из теплового баланса.

13. Варианты конвективной сушки с дополнительным вводом теплоты в сушильную камеру и с промежуточным подогревом воздуха между зонами. Изображение рабочих процессов на диаграмме Н-Y.

14. Расчет (с помощью диаграммы Н-Y) расхода теплоты в основном калорифере применительно к варианту с дополнительным подводом теплоты в сушильную камеру. Построение линии изменения энтальпии воздуха в сушильной камере. Для какой цели применяется дополнительный ввод теплоты?

15. Конвективная сушка с рециркуляцией отработанного воздуха. Назначение рециркуляции и схема процесса. Определение параметров смеси свежего и рециркулирующего воздуха, расхода воздуха и тепловой нагрузки калорифера.

16. Теоретическая сушилка и построение процесса на Н-х диаграмме исходя из теплового баланса конвективной сушки. Определение расхода воздуха и тепловой нагрузки калорифера.

17. Определение расходов теплоты в конвективных и контактных сушилках и их сопоставление.

18. Конвективная сушка с рециркуляцией отработанного воздуха. Назначение рециркуляции и схема процесса. Определение параметров смеси свежего и рециркулирующего воздуха, расхода воздуха и тепловой нагрузки калорифера.

19. Периоды сушки влажного твердого материала.

20. Схема и принцип действия терморадиационных сушилок. Какие материалы целесообразно сушить в таких устройствах.

21. Массообменный (диффузионный) критерий Био: его вид и физический смысл. Пути воздействия на лимитирующую стадию массопередачи в системе газ (жидкость) – твердое тело для интенсификации процесса.

22. Устройство и принцип действия гребковых вакуумных сушилок. Сопоставить их с сушилками других типов.

23. Устройство и принцип действия ленточных (многоярусных) сушилок. Их достоинства и недостатки.

24. Варианты конвективной сушки с дополнительным вводом теплоты в сушильную камеру и с промежуточным подогревом воздуха между зонами. Изображение рабочих процессов на диаграмме Н-х.

25. Устройство и принцип действия вакуумных сушилок, основные области их применения.

26. Устройство и принцип действия распылительных сушилок. Преимущественные области применения таких аппаратов.

27. Устройство и принцип действия пневматической сушилки. Для каких материалов применяют этот аппарат, каковы его достоинства и недостатки.

28. Устройство и принцип действия камерных и туннельных сушилок. Для сушки каких материалов используются эти сушилки?

29.Устройство и принцип действия барабанной сушилки. Области применения, достоинства и недостатки этого аппарата.

30.. Какие методы сушки и типы аппаратов можно использовать для получения твердых веществ непосредственно из их растворов? Схема устройства любой сушилки пригодной для этой цели.

31.Устройство и принцип действия сублимационных сушилок. Для сушки каких материалов используют этот метод.

32. Устройство и принцип действия сушилок с псевдоожиженным слоем.

33. Устройство и принцип действия аппаратов для сушки токами высокой частоты. Для каких материалов используется этот метод сушки?

34. Устройство и принцип действия барабанной сушилки. Области применения, достоинства и недостатки этого аппарата.

35.Устройство и принцип действия вальцовых сушилок. Для каких материалов используют одно- и двухвальцовые сушилки?

36. Методы и типы аппаратов используемых для сушки термически нестойких веществ. Схемы устройства одной из конвективных и одной из контактных сушилок, пригодных доля этой цели.

37. Особенности массообменных процессов с участием твердой фазы. Пути их интенсификации.

38. Изменение концентрации адсорбируемого вещества по длине неподвижного слоя адсорбента и во времени. Приведите примерный вид выходных кривых (кривых проскока).

39. Статическая и динамическая емкости адсорбентов. Использование этих параметров при расчете адсорберов с неподвижным слоем адсорбента.

38. Влияние температуры и давления на адсорбцию. Сопоставить методы регенерации сорбентов в адсорбционных аппаратах.

39. Адсорберы с неподвижным слоем адсорбента и принцип их циклической работы. Сравнить с адсорберами с псевдоожиженным слоем адсорбента.

40. Изменение концентрации адсорбируемого вещества по длине неподвижного слоя адсорбента и во времени. Приведите примерный вид выходных кривых (кривых проскока).

41. Характеристика основных промышленных адсорбентов, их особенности и преимущественные области их применения.

42. Какие факторы и как влияют на равновесие между газом и твердым поглотителем? Принципы регенерации адсорбентов в промышленных аппаратах.

43. Организация цикличной работы адсорбционных установок с аппаратами с неподвижным слоем адсорбента для обеспечения непрерывности очистки газа (жидкости) от извлекаемого компонента.

44. Материальный и тепловой балансы однокорпусной выпарной установки.

45. Многокорпусное выпаривание и его преимущества, экстра- пар в многокорпусном выпаривании.

46. Методы экономии греющего пара при выпаривании.

47. Методы распределения полезной разности температур в многокорпусных выпарных установках.

48. Выпарной аппарат с естествено-направленной циркуляцией раствора, что вызывает циркуляцию?

49. Выпарные аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора и их сравнение.

50. Расчет поверхности выпарных аппаратов, особенности расчета коэффициентов теплопередачи при выпаривании.

51. Дифференциальная и интегральная функции распределения времени пребывания жидкости в проточных аппаратах, их физический смысл и соотношение между ними.

52. Ячеечная модель структуры потоков в аппаратах. Определение параметра модели и его значения для модели идеального вытеснения и идеального смешения.

53. Массообменный (диффузионный) критерий Био: его вид и физический смысл. Пути воздействия на лимитирующую стадию массопередачи в системе газ (жидкость) – твердое тело для интенсификации процесса.

54. Основные сушильные агенты для конвективной сушки и определение их параметров, сопоставление и преимущественные области применения.

55. Явление самоиспарения в прямоточной многокорпусной выпарной установке. При ответе использовать уравнение теплового баланса.

56. 3. Выпарной аппарат с наружной циркуляционной трубой. Сопоставить этот аппарат с аппаратом с центральной циркуляционной трубой.

57. Расчет (с помощью диаграммы Н-х) расхода теплоты в основном калорифере, применительно к варианту с дополнительным подводом теплоты в сушильную камеру. Построение линии изменения энтальпии воздуха в сушильной камере. Для какой цели применяется дополнительный ввод теплоты?

8.4. Структура и примеры билетов для экзаменов.

Итоговый контроль освоения материала дисциплины проводится в форме устного экзамена.

Экзаменационный билет состоит из 2-х теоретических вопросов, третьего вопроса по конструкциям аппаратов и задачи. Первый вопрос билета предусматривает развернутый ответ студента по достаточно объемной тематике, второй - краткий ответ по конкретизированной тематике. Первый и второй вопросы должны относиться к разным модулям.

Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка) следующим образом: первый вопрос и задача– максимально по 12 баллов каждый, второй и третий вопросы – максимально 8 баллов каждый. Общая оценка экзамена складывается путем суммирования оценок текущего контроля в семестре и ответа на экзамене. Максимальная оценка экзамена – 100 баллов.

Пример экзаменационного билета.

<table>
<tr><td rowspan="4">«Утверждаю»

зав.каф. ПАХТ

_____ Л.В. Равичев

«__» _____ 20__ г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии
Дисциплина: Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий</td></tr>
<tr><td>18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Материальный и тепловой балансы однокорпусной выпарной установки. Расчет общей тепловой нагрузки, расхода греющего пара и количества выпариваемой воды.</td></tr>
</table>

2. Дифференциальная и интегральная функции распределения времени пребывания жидкости в проточных аппаратах, их физический смысл и соотношение между ними.

3. Схема и принцип действия терморадиационных сушилок. Какие материалы целесообразно сушить в таких устройствах.

4. В воздушной конвективной сушилке, работающей по основному варианту, из высушиваемого материала удаляют 400 кг/час влаги. Температура воздуха на выходе из сушилки 43,6ºС при относительной влажности 80%. Температура атмосферного воздух 20ºС, а его относительная влажность 80%. Внутренний баланс сушильной камеры
Δ= - 1150 кДж/кг влаги. Найти расход воздуха и тепловую нагрузку калорифера. Схематически изобразить ход процесса на диаграмме энтальпия – влагосодержание.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии:учебное пособие /А.И.Разинов, А.В.Клинов, Г.С.Дьяконов; Минобрнауки России, Казан. нац.исслед.технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 860 с.
2. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 2011. - 1230 с.
3. Сажин Б.С., Сажин В.Б. Научные основы техники сушки. М.: Наука, 2010, - 447 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Борисов Г.С., Брыков В.П., Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. Под ред. Ю.И.Дытнерского, 4 изд. М.: ООО ИД «Альянс»,2008. - 496 с.
2. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Л.: Химия, 2006, 576 с.
3. Айнштейн В.Г.,Захаров М.К. и др.Общий курс процессов и аппаратов химической технологии. Под ред. В.Г.Айнштейна. М.:Логос, 2006. 872 с.
4. Бородулин В. М, Процессы и аппараты химической технологии - Кемерово, 2007 - 108 с.
5. Ульянов Б.А., Баденников В.Я., Ликучев В.Г. Процессы и аппараты химической технологии. Учебное пособие – Ангарск: Издательство Ангарской государственной технической академии, 2006. – 743 с.
6. Моргунова Е.П., Дмитриев Е.А. Процессы и аппараты химической технологии. Экстракция в системе жидкость – жидкость: учебное пособие, М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2005,192 с.
7. Сажин Б.С., Сажин В.Б. Научные основы термовлажностной обработки дисперсных и рулонных материалов: Монография / под ред. Сажин Б.С. - М.: Химия, 2012. - 776 с.
8. Бобылев В.Н., Физические свойства наиболее известных химических веществ // Справочное пособие / РХТУ им. Д. И. Менделеева. -М. , 2003 - 23 с
9. Шумяцкий Ю.И. Промышленные адсорбционные процессы. М.: Колос С,2009. 183с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

− Реферативный журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
− Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X
− Журнал «Химические технологии» ISSN 1684-5811

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

− http://www.chem-eng.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8;
- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных заданий – 30);
- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 40).

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

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 16.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 16.05.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 16.05.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 16.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 16.05.2019).

–

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

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

Дисциплина «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» включает IV раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка работы студента в семестре складывается из оценки текущей работы в семестре:

- выполнения домашних заданий – максимально 10 баллов;
- работы на семинарах – максимально 10 баллов;
- оценоки за 2 контрольные работы – максимально по 15 баллов;
- расчетно-графическая работа - максимально10 баллов

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов.

Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучаемый на экзамене, равняется **40**.

Если обучаемый в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

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

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» изучается в магистратуре в качестве базовой в I-ом или во II-ом семестре.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме предусмотренным учебным планом магистратуры для данного профиля подготовки. Поэтому материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя ведущего занятия по дисциплине: «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» является формирование у студентов компетенций в области расчета и эксплуатации современного оборудования. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на расчете материальных и тепловых балансов, а также на расчете основных параметров оборудования. При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно- производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

В вводной лекции курса следует остановиться на тенденциях развития производства химического оборудования и привести обзор современных достижений химического машиностроения. На практических занятиях следует уделить внимание методикам расчета массообменных аппаратов с участием твердой фазы. Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой перечень выпарной, сушильной и экстракционной аппаратуры, а также каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных програмных продуктов (например, Power Point).

Экзамен по дисциплине «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» является итоговой формой контроля знаний. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1 час.

В билет включается два теоретических вопроса, охватывающие различные разделы изучаемого материала, вопрос по конструкциям оборудования и задача. Тематически вопросы и задания, включаемые в билет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

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

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме онлайн; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа.

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

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности сокращения контактных часов работы обучающихся с преподавателем без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз.

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

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

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

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

Электронные информационные ресурсы доступные пользователям

РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019 году.

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 ли-	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		цензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
8	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

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

   Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

   В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

   База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

   Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

   Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

   Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

   ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

   PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

   Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

    Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

    http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ruИнформационные 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 «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Слайды презентаций для лекционного курса, печатные материалы для лекций и семинаров.

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

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

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

и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standart 2007	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Office Standart 2010	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 47837477	10	бессрочная
3	WinRAR	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 накладная № Tr048787 от 20.12.10	34	бессрочная
4	MultiSim EDUCATHION 2015	NATIONAL INSTRUMENTS Part Number:779878-3510 Serial Number: M79X58538	10	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Процессы и аппараты выпаривания растворов.	*Знает:* -закономерности процесса выпаривания растворов; тепловые и материальные балансы процесса, методы расчета одно и многокорпусных выпарных установок; *Умеет*: -определять параметры процесса выпаривания; *Владеет:* - методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения процессов выпаривания.	Оценка за контрольную работу Оценка за курсовую работу Оценка за экзамен
Раздел 2. Изучение структуры потоков в аппаратах.	*Знает:* - закономерности влияния структуры потоков в аппаратах на технологические процессы. *Умеет*: -определять дифференциальные и интегральные функции распределения времени пребывания частиц в аппарате. *Владеет:* - методами определения реальной структуры потоков в аппаратах для определения параметров технологических процессов.	Оценка за экзамен
Раздел 3. Изучение процесса сушки в химической промышленности.	*Знает:* - теоретические основы процессов массопереноса в системах с участием твердой фазы; методы расчета массообменных аппаратов; - основные закономерности равновесия и кинетики массообменных процессов с участием твердой фазы; - методы интенсификации работы массообменных аппаратов; *Умеет:* -определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы; таких как сушка и адсорбция; -определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы; -решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов;	Оценка за контрольную работу Оценка за экзамен

	Владеет: -методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения технологических процессов с участием твердой фазы;	
Раздел 4. Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ - твердое». Экстракция в системе «жидкость - жидкость»	*Знает:* - теоретические основы процессов массопереноса в системах с участием твердой фазы; методы расчета массообменных аппаратов; - основные закономерности равновесия и кинетики массообменных процессов с участием твердой фазы; *Умеет:* -определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы; таких как сушка и адсорбция; *Владеет:* -методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения технологических процессов с участием твердой фазы;	Оценка за экзамен

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

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

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

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«____» ____05____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»
(Б1.В.ДВ.02.02)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А.Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена:
Доцент кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии
к.т.н. доцент А.А. Абрашов

доцент кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии
к.т.н. Д.В. Мазурова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 5
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 7
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные работы 8
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 8
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 9
8.1. Примерная тематика реферата 9
8.2. Примеры контрольных работ 10
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен) 10
8.4. Структура и пример экзаменационных билетов 11
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 12
9.1. Рекомендуемая литература 12
9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации 12
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 13
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 13
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 14
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 15
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 18
ДИСЦИПЛИНЫ 18
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 18
13.2. Учебно-наглядные пособия 18
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 18
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 18
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 18
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ 19
ПРОГРАММЫ 19
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»; по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», с рекомендациями методической комиссииУченого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Программа относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (код Б1.В.ДВ.02.02) и рассчитана на изучение дисциплины в 3-ем семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области энерго- и ресурсосбережения в химических технологиях, материаловедения.

Цель дисциплины - приобретение студентами знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите от коррозии оборудования химических производств.

Основными задачами дисциплины являются:

– получению знаний о причинах коррозии;

– изучение методов защиты изделий и конструкций от коррозии и принципов оптимального выбора конкретного способа защиты материала в условиях химических производств.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке магистров по направлению 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств» способствует формированию следующих компетенций:

- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);
- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);
- способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**).

В результате изучения дисциплины магистр должен:

знать:

- общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов в условиях химических производств;
- основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы в условиях химических производств, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия;
- методы защиты от коррозии;
- концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии.

уметь:

- оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов;
- выбрать конструкционный материал;
- разработать комплекс мероприятий по защите металлов от коррозии;

- обосновать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.

владеть:

- различными способами защиты материалов от коррозионного разрушения;
- данными о коррозионной характеристике металлов и сплавов;
- данными, позволяющими выбрать необходимое оборудование и коррозионностойкий материал для его изготовления.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В академ. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**52**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,98	35
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,58	93
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В астрон. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**38,34**
Лекции (Лек)	0,44	11,88
Практические занятия (ПЗ)	0,98	26,46
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**69,66**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,58	69,66
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек-ции	Практи-ческие занятия	Самостоятельная работа
1	Введение	**12**	**2**	**4**	**6**
2	Модуль 1. Защита от коррозии обработкой среды	**22**	**3**	**7**	**12**

2.1	Удаление агрессивных компонентов, понижение концентрации окислителей	10	1	3	6
2.2	Введение ингибиторов коррозии	12	2	4	6
3	Модуль 2. Электрохимическая защита	**24**	**4**	**8**	**12**
3.1	Катодная электрохимическая защита	12	2	4	6
3.2	Анодная электрохимическая защита	12	2	4	6
4	Модуль 3. Защитные покрытия	**68**	**6**	**13**	**48**
4.1	Металлические покрытия	20	2	4	14
4.2	Конверсионные покрытия	16	2	4	10
4.3	Лакокрасочные и полимерные покрытия	24	1	4	18
4.4	Футеровка листовыми полимерными материалами	8	1	1	6
5	Модуль 4 Противокоррозионное легирование	**18**	**1**	**3**	**15**
	Всего часов	**144**	**16**	**35**	**93**
	Экзамен	**36**			
ИТОГО		**180**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Классификация и обзор методов защиты металлов от коррозии и обоснование выбора метода защиты

Модуль 1. Защита от коррозии обработкой среды.

Удаление агрессивных компонентов, понижение концентрации окислителей

Ингибиторы коррозии. Определение, классификация, механизм действия (механизм пассивации и ингибирования) и области применения ингибиторов коррозии. Неорганические ингибиторы коррозии. Органические ингибиторы коррозии, включая консистентные смазки и ингибиторы травления. Летучие (паро-фазные) ингибиторы. Оценка эффективности действия ингибиторов (защитный эффект).

Консервация металлически изделий. Средства и методы консервации.

Обработка водяных и паровых систем. Деаэрация. Обработка холодной и горячей воды. Подготовка воды для паровых котлов. Методы противокоррозионной обработки котловой воды.

Модуль 2. Электрохимическая защита.

Катодная электрохимическая защита.

Катодная защита от внешнего источника тока. Катодная защита с помощью анодного протектора.

Анодная электрохимическая защита. Анодная защита от внешнего источника тока. Анодная защита с помощью катодного протектора.

Модуль 3. Защитные покрытия.

Металлические покрытия. Классификация защитных покрытий. Методы получения. Определение защитной способности и коррозионной стойкости покрытий. Виды металлических покрытий. Подготовка поверхности перед нанесением металлических покрытий. Цинковые покрытия. Кадмиевые покрытия. Никелевые покрытия. Медные покрытия. Оловянные покрытия. Хромированная сталь для консервной тары. *Конверсионные покрытия*. Хроматирование (оцинкованных и кадмированных

поверхностей). Оксидирование стали (Воронение). Оксидирование алюминия. Фосфатирование. *Неметаллические покрытия*. Жаростойкие покрытия. Способы получения. Защитные и физико-механические свойства. Нанесение лакокрасочных покрытий. Нанесение покрытий из порошков, суспензий и жидких композиций. Лакокрасочные и полимерные покрытия. Нанесение покрытий из листов (Плакирование, футеровка листовыми полимерными материалами). Композиционные материалы, используемые для противокоррозионной защиты.

Модуль 4. Противокоррозионное легирование

Легирование для придания коррозионной стойкости**.**

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4
	Знать:				
1	общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов в условиях химических производств	+	+		
2	основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы в условиях химических производств, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия	+	+		
3	методы защиты от коррозии			+	+
4	концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии			+	+
	Уметь:				
5	оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов	+	+		
6	выбрать конструкционный материал	+	+	+	+
7	разработать комплекс мероприятий по защите металлов от коррозии			+	+
8	обосновать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды			+	+
	Владеть:				
9	различными способами защиты материалов от коррозионного разрушения		+	+	+
10	данными о коррозионной характеристике металлов и сплавов	+	+	+	
11	данными, позволяющими выбрать необходимое оборудование и коррозионностойкий материал для его изготовления	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции:				
	- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и	+	+	+	+

	технологической оснастке (**ПК-7**);				
	- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);	+	+	+	+
	- способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий
1	Модуль 1	Определение, классификация, механизм действия (механизм пассивации и ингибирования) и области применения ингибиторов коррозии.
2	Модуль 1	Оценка эффективности действия ингибиторов (защитный эффект).
3	Модуль 2	Катодная защита от внешнего источника тока.
4	Модуль 2	Катодная защита с помощью анодного протектора.
5	Модуль 2	Анодная электрохимическая защита.
6	Модуль 2	Анодная защита от внешнего источника тока.
7	Модуль 2	Анодная защита с помощью катодного протектора.
8	Модуль 3	Виды металлических покрытий.
9	Модуль 3	Конверсионные покрытия.
10	Модуль 3	Неметаллические покрытия
11	Модуль 4	Легирование для придания коррозионной стойкости

6.2. Лабораторные работы

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 93 часа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;

– 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, семинаров, конференций различного уровня;

– участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

– написание реферата;
– подготовку к сдаче экзамена по курсу.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферата

Реферат оценивается из 20 баллов.

1. Методы оценки коррозионной стойкости и защитной способности
2. Полимерные защитные покрытия на металлах и сплавах
3. Стеклоэмалевые и стеклокристаллические покрытия
4. Основные способы защиты от коррозии конструкций из бетонов и горных пород
5. Способы защиты металлов от коррозии в морской воде
6. Защита от межкристаллитной коррозии
7. Вред коррозии и значение защиты металлов для народного хозяйства России.
8. Классификация коррозионных процессов по условиям протекания и классификация коррозионных разрушений.
9. Основные факторы коррозии материалов.
10. Пассивное состояние металлов. Теория пассивации металлов.
11. Атмосферная коррозия: общая характеристика; факторы, влияющие на скорость; методы защиты.
12. Подземная коррозия: общая характеристика и особенности; факторы, влияющие на скорость; методы защиты.
13. Морская коррозия: общая характеристика; факторы, влияющие на скорость; методы защиты.
14. Питтинговая коррозия: особенности и теория возникновения питтингов; стадии питтингообразования.
15. Коррозия язвенная, щелевая, нитевидная, межкристаллитная, транскристаллитная, ножевая.
16. Коррозионно-механическое разрушение: коррозионное растрескивание, коррозионная усталость, коррозионно-эрозионный износ.
17. Классификация методов защиты от коррозии. Защитное действие, защитный эффект.
18. Ингибиторы коррозии: анодные; катодные; органические; летучие.
19. Обработка коррозионной среды с целью удаления кислорода.
20. Электрохимическая защита: катодная; протекторная.
21. Неметаллические защитные покрытия: оксидные; лакокрасочные; эмалевые; полимерные; металлполимерные.
22. Металлические защитные покрытия: анодные; катодные.
23. Коррозионная стойкость железоуглеродистых сплавов.
24. Коррозионная стойкость низколегированных сталей.
25. Нержавеющие стали: хромистые; хромоникелевые; маркировка. Теоретические основы коррозионностойкого легирования.
26. Коррозионная стойкость меди и ее сплавов.
27. Коррозионная стойкость алюминия и его сплавов.
28. Коррозионная стойкость никеля и его сплавов.
29. Коррозионная стойкость магния и его сплавов.
30. Коррозионная стойкость титана и его сплавов.
31. Коррозионная стойкость цинка и кадмия и их сплавов.
32. Коррозионная стойкость чугунов.
33. Коррозионная стойкость неметаллических материалов.

8.2. Примеры контрольных работ

Контрольная работа № 1

Защита от коррозии обработкой среды
Электрохимическая защита
Защитные покрытия

1. Железное изделие корродирует в морской воде со скоростью 0,1 г/(м^2·ч). Рассчитайте минимальную начальную плотность тока, необходимую для полной катодной защиты.
2. Назовите металлы, которые можно использовать для катодного покрытия низкоуглеродистой стали во влажной атмосфере.

Контрольная оценивается из 20 баллов

Контрольная работа № 2

А. Летучие (паро-фазные) ингибиторы. Оценка эффективности действия ингибиторов (защитный эффект).

Б.

Критическое значение содержания основного металла в сплаве, ниже которого начинается избирательная коррозия −…	критическая граница
	граница сплавообразования
	граница коррозионной стойкости
	граница устойчивости
Слабокислому электролиту цинкования присущь следующий недостаток …	высокая агрессивность электролита по отношению к железу и как следствие загрязнение электролита ионами железа
	высокая токсичность
	наводороживание стальных деталей
	высокая стоимость обезвреживания сточных вод
Температура плавления цинка ...	232°С
	327°С
	419°С
	658°С

Контрольная оценивается из 20 баллов

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)

Максимальная оценка – 40 баллов.

1. Поверхностные тонкослойные защитные покрытия, получаемые электрохимическим методом. Защитные и механические свойства.
2. Жаростойкие покрытия. Способы получения. Защитные и физико-механические свойства.
3. Лакокрасочные покрытия. Состав. Новые модификации лакокрасочных покрытий.
4. Коррозионно-стойкие неметаллические материалы и области их применения.
5. Защита металлов и сплавов от коррозии с помощью снижения агрессивности коррозионной среды.
6. Электрохимическая защита.
7. Изменение состава среды как метод противокоррозионной защиты.
8. Ингибиторная защита.

9. Силикатные материалы, используемые для противокоррозионной защиты.
10. Пластмассы, используемые для противокоррозионной защиты
11. Поликонденсационные смолы, используемые для противокоррозионной защиты.
12. Каучуки и резины, используемые для противокоррозионной защиты
13. Углеграфитовые материалы, используемые для противокоррозионной защиты.
14. Композиционные материалы, используемые для противокоррозионной защиты.
15. Металлические защитные покрытия, полученные горячим способом, на примере цинкования.
16. Хромированная сталь для защиты от коррозии.
17. Классификация методов защиты металлов от коррозии.
18. Обоснование выбора метода защиты.
19. Консервация металлически изделий. Средства и методы консервации.
20. Определение защитной способности и коррозионной стойкости покрытий.
21. Виды металлических покрытий. Подготовка поверхности перед нанесением металлических покрытий.
22. Хроматирование (оцинкованных и кадмированных поверхностей
23. Плакирование, футеровка листовыми полимерными материалами).
24. Легирование для придания коррозионной стойкости

8.4. Структура и пример экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов, относящихся к разным разделам курса. Вопросы билета предусматривают развернутые ответы студента по достаточно объемной тематике. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов.

Образцы экзаменационных билетов

«Утверждаю»
зав. кафедрой
201_/201_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКИ РФ
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
КАФЕДРА ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
И ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ
Экзамен по дисциплине Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

ЭКАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Подготовка металлических поверхностей к гальванической обработке. Механическая обработка. Способы механической обработки
2. Электрохимическое цинкование. Электролиты цинкования. Основные закономерности при электроосаждении цинка из различных электролитов. Физико-химические и механические свойства покрытий, назначение и область их применения.
3. Защита от коррозии обработкой среды. Удаление агрессивных компонентов.

Вопрос	1	2	**3**	**Σ**
Балл	10	15	15	40

–

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС. 2009. 444 с.

2. Григорян Н.С., Абрашов А.А., Мазурова Д.В., Ваграмян Т.А. Защитные металлические и конверсионные покрытия. Лабораторный практикум. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 176 с.

Б. Дополнительная литература

1. Беленький М. А., Иванов А. Ф. «Электроосаждение металлических покрытий», Справочник. – М. : Металлургия, 1985. – 294 с.

2. Григорян Н. С., Акимова Е. Ф., Ваграмян Т. А. Фосфатирование: учеб.пособие. – М. : Глобус, 2008. – 144 с.

3. Грилихес С. Я. Обезжиривание, травление и полирование металлов. – Л.: Машиностроение, 1983. – 101 с.

4. Кудрявцев Н. Т. Электролитические покрытия металлами: учебное пособие. – М. : Химия, 1979. – 351 с.

5. Окулов В. В. Цинкование. Техника и технология. – М. : Глобус, 2008. – 252 с.

6. Прикладная электрохимия: учебник; под ред. Томилова А. П. – 3-е. изд., перераб. – М. : Химия, 1984. – 520 с.

7. Справочник по электрохимии; под А. М. Сухотина. – Л. : Химия, 1981. – 488 с.

8. Улиг Г. Г., Реви Р. У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Пер. с англ. / Под ред. А. М. Сухотина. - Л.: Химия, 1989. 456 с.

9. Коррозионная стойкость оборудования химических производств. Способы защиты оборудования от коррозии: Справочное руководство / Под ред. Б. В. Строкана, А. М. Сухотина. - Л.: Химия, 1987. 280 с.

10. Жук Н. П. «Курс теории коррозии и защиты металлов». ООО ТИД «Альянс», М., 2006, 472 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Раздаточный иллюстративный материал к лекциям
2. Презентации к лекциям

Журналы

1. Гальванотехника и обработка поверхности. ISSN 0869-5326
2. Журнал прикладной химии. ISSN 0044-4618
3. Коррозия: материалы, защита. ISSN 1813-7016
4. Практика противокоррозионной защиты. ISSN 1998-5738
5. Сталь. ISSN 0038-920X
6. Физикохимия поверхности и защита материалов (с 2008 г.). ISSN 0044-1856
7. Цветные металлы. ISSN 0372-2929 22
8. Electrochimica Acta. ISSN 0013-4686
9. Surface and Coatings Technology. ISSN 0257-8972
10. Journal of Applied Electrochemistry. ISSN 0021-891X
11. International Journal of Electrochemical Science. ISSN 14523981
12. Corrosion Science. ISSN 0010-938X
13. Corrosion Engineering Science and Technology. ISSN 1478-422X
14. Corrosion Reviews. ISSN 03346005

Интернет-ресурсы

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://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам

http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. задания для текущего контроля освоения дисциплины
2. задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» включает 4 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным

фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (2 контрольные работы и реферат по 20 баллов) и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии», является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области защиты от коррозии оборудования химических производств.

На первом вводном лекционном занятии необходимо уделить внимание целям и задачам дисциплины. Описать основные разделы курса, рассказать об особенностях противокоррозионных мероприятиях.

В разделе «Защита от коррозии обработкой среды» необходимо разъяснить механизмы защитного действия различных ингибиторов коррозии и области их применения. Провести оценку эффективности действия ингибиторов (защитный эффект).

В разделе «Электрохимическая защита» необходимо дать понятия катодной и анодной электрохимическим защитам от внешнего источника тока и с помощью протекторов, их особенностям, выделить отличие областей применения.

В разделе «Защитные покрытия» необходимо дать классификацию металлических и неметаллических защитных покрытий и коррозионно-стойких материалов, их сравнительную характеристику и особенности применения в различных отраслях промышленности. Кроме того уделить время на объяснение технологии нанесения металлических и конверсионных покрытий, полимерных, силикатных и композиционных материалов.

В разделе «Противокоррозионное легирование» необходимо объяснить механизм действия легирующих добавок, как в черных, так и в цветных сплавах, методы противокоррозионного легирования, дать сравнительную оценку стойкости различных коррозионно-стойких металлов и сплавов и их стоимости.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение

кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Для реализации основной образовательной программы подготовки по программе магистратуры по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств» используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Фонд ИБЦ укомплектован печатными и /или электронными изданиями основной учебной литературы по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) магистерской программы.

Обучающиеся обеспечены учебными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы ИБЦ включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу магистров в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к современным профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к Электронно-библиотечным системам (ЭБС) и электронной библиотеке (ЭБ) Университета, которые содержат различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированы по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

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

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 (локальный доступ с компьютеров 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 ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России

		Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&xmf=p&Itemid=101	по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
7.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
8.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

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

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 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. 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.

6. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

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

7. 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 «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» проводятся в форме лекционных и практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

- Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Методические материалы 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 дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к практическим занятиям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии47837475	21	бессрочная

3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей содержатся

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Защита от коррозии обработкой среды	*Знает:* – общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов в условиях химических производств; – основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы в условиях химических производств, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия; *Умеет:* - оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов; - выбрать конструкционный материал; *Владеет:* - данными о коррозионной характеристике металлов и сплавов; - данными, позволяющими выбрать необходимое оборудование и коррозионностойкий материал для его изготовления.	Оценка за контрольную работу Защита реферата Оценка за экзамен
Модуль 2. Электрохимическая защита	*Знает:* – общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов в условиях химических производств; – основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы в условиях химических производств, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности	Оценка за контрольную работу Защита реферата Оценка за экзамен

	оборудования и последствий коррозионного воздействия; *Умеет:* - оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов; - выбрать конструкционный материал; *Владеет:* - различными способами защиты материалов от коррозионного разрушения; - данными о коррозионной характеристике металлов и сплавов; - данными, позволяющими выбрать необходимое оборудование и коррозионностойкий материал для его изготовления.	
Модуль 3. Защитные покрытия	*Знает:* – методы защиты от коррозии – концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии *Умеет:* - выбрать конструкционный материал; - разработать комплекс мероприятий по защите металлов от коррозии - обосновать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды *Владеет:* - различными способами защиты материалов от коррозионного разрушения; - данными о коррозионной характеристике металлов и сплавов; - данными, позволяющими выбрать необходимое оборудование и коррозионностойкий материал для его изготовления.	Оценка за контрольную работу Защита реферата Оценка за экзамен
Модуль 4. Легирование для придания коррозионной стойкости	*Знает:* – методы защиты от коррозии – концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии *Умеет:* - выбрать конструкционный	Оценка за контрольную работу Защита реферата Оценка за экзамен

	материал; - разработать комплекс мероприятий по защите металлов от коррозии - обосновать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды *Владеет:* - различными способами защиты материалов от коррозионного разрушения; - данными, позволяющими выбрать необходимое оборудование и коррозионностойкий материал для его изготовления.	

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

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

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

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«05» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование установок водоподготовки и очистки сточных вод»

(Б1.В.ДВ.03.01)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Ю.М. Авериной.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 5

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 6

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения 7
4.2. Содержание разделов дисциплины 8

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 12

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 14

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 14

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 15

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 15
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 16
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины 18
8.4. Структура и примеры билетов для экзамена 19

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 20

9.1. Рекомендуемая литература 20
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 20
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 21

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 22

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 22

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 23

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 23

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 24

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 25

15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) высшего образования подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры)», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Проектирование установок водоподготовки и очистки сточных вод» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.03.01.

Цель дисциплины:

–формирование практических навыков в области ресурсосберегающего водопользования.

Основными задачами дисциплины являются:

–умение оценивать качество воды и уровень техногенного воздействия на водные ресурсы;

–знакомство с основными методами и принципами водоочистки;

–обобщение принципов технологического оформления процессов очистки воды.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Проектирование установок водоподготовки и очистки сточных вод» при подготовке студентов по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

− готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);

− способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);

− способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19).

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

знать:

–классификацию вод и загрязнителей;

–теоретические основы методов очистки;

–аппаратурное оформление процессов очистки;

–основы замкнутого водопользования;

–принципы составления ТЭО.

уметь:

–применять полученные знания на практике при проектировании систем водоочистки;

–рационально подходить к выбору методов очистки воды;

–использовать основные показатели качества воды;
–разработать схему очитки сточных вод;
–разработать схему водоподготовки;
–рассчитать себестоимость 1л воды;
–давать сравнительную оценку схемам водоочистки по различным критериям.

владеть:
–информацией по основным методам очистки сточных вод промышленных предприятий;
–навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий;
–навыками использования справочной литературы и нормативно-правовой документации, регламентирующей качество воды (СанПин, ГОСТ);
–методами расчёта экономической эффективности применяемых методов водоочистки;
–методами контроля загрязняющих веществ;
–навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В академ. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**51**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,59**	**93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,59	93
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В астрон. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**38,07**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,59**	**69,93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,59	69,93
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид итогового контроля:		**экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. Зан.**	**Сам. работа**
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
	Введение. Основные понятия				
	Модуль 1 ***Основные свойства и классификация вод и загрязнителей.***	11	**1**	**2**	**8**
1.1	Свойства и классификация вод. Обзор методов очистки и видов загрязнителей. Замкнутое водопользование. Методы анализа воды и применяемые приборы.	11	1	2	8
	Модуль 2 ***Методы очистки от взвешенных частиц и их аппаратурное оформление***	0			
2.1	Процеживание и отстаивание. Песколовки. Виды отстойников (горизонтальные отстойники, вертикальные отстойники, радиальные отстойники, пластинчатые отстойники) и осветлители. Удаление всплывающих примесей.	17	**3**	**6**	**8**
2.2	Фильтрация. Фильтрование через фильтрующие перегородки. Виды промышленных фильтров: фильтры с зернистым слоем, микрофильтры, магнитные фильтры.	3	1	2	-
2.3	Очистка под действием центробежных сил. Гидроциклоны, открытые и многоярусные. Центрифуги. Червячные отжимные аппараты.	11	1	2	8
	Модуль 3 ***Физико-химические методы очистки воды***	3	1	2	-
3.1	Коагуляция и флокуляция.	0			
3.2	Флотация.	34	**8**	**16**	**10**
3.3	Адсорбция	5	1	2	2
3.4	Ионный обмен	5	1	2	2
3.5	Экстракция	4	1	2	1
3.6	Обратный осмос и ультрафильтрация	4	1	2	1
3.7	Десорбция, дегазация и дезодорация	4	1	2	1
3.8	Электрохимические методы	4	1	2	1
	Модуль 4 ***Химические, биохимические и термические методы очистки воды***	4	1	2	1
4.1	Нейтрализация, в том числе смешиванием, добавлением реагентов, фильтрованием через нейтрализующие материалы, кислыми газами.	4	1	2	1

4.2	Окисление, а именно окисление хлором, кислородом воздуха, пиролюзитом, озонирование, и восстановление.	0			
4.3	Удаление ионов тяжелых металлов. Очистка отсоединений ртути, цинка, меди, никеля, свинца, кадмия, кобальта, мышьяка, железа, марганца.	37	**4**	**8**	**24**
4.4	Биохимические методы. Состав вод для очистки биохимическим методом, состав активного ила и биопленки. Биохимический показатель. Принципы распада органических веществ и метаболизм. Кинетика ферментативных реакций. Кривая роста бактерий и влияние на скорость биохимического окисления. Очистка в природных условиях. Очистка в искусственных сооружениях. Анаэробные методы очистки. Обработка осадков. Рекуперация активного ила.	5	1	2	2
4.5	Термические методы. Концентрирование сточных вод. Выделение веществ из концентратов. Термокислительные методы обезвреживания.	5	1	2	2
	Модуль 5 ***Экономические аспекты водоочистки.***	9	1	2	6
5.1	Методики расчета водоочистных схем и оборудования. Капитальные затраты. Эксплуатационные затраты. Штрафы за сброс неочищенных стоков. Стоимость 1 литра очищенной воды.	11	1	2	8
5.2	Технико-экономическое обоснование внедрения/модернизации очистных сооружений.	0			
	Модуль 6 ***Бытовое водопользование***	9	1	-	8
6.1	Особенности водооборота в городах, коттеджных поселках и частных домах. Бытовые водоочистные устройства.	23	**1**	**-**	**23**
	ИТОГО	**144**	**17**	**34**	**93**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение, основные понятия дисциплины.

Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего образования. Структура и описание основных разделов курса. Основные составляющие концепции устойчивого развития и ресурсосбережения. Экологическая ответственность.

Модуль 1. Основные свойства и классификация вод и загрязнителей.

Раздел 1.1 Свойства и классификация вод. Обзор методов очистки и видов загрязнителей. Замкнутое водопользование.

Обзор водных ресурсов планеты, понятие природной воды и ее особенности. Физические свойства воды – плотность, вязкость, теплоемкость, теплота плавления,

теплота парообразования; электрические свойства воды; оптические свойства воды – прозрачность, мутность. Загрязнение воды – основные тенденции в изменении качества природных вод, а именно снижение pH и увеличение содержания примесей в поверхностных и подземных водах; снижение содержания кислорода и прозрачности в поверхностных водах.

Классификация вод по целевому назначению. Показатели качества воды. Технологическая вода и требования к ее качеству. Понятие сточных вод (хозяйственно-бытовые, атмосферные, промышленные) их количество ($м^3$/т) и характеристика, классификация примесей.

Оборотное водоснабжение. Замкнутый цикл водопользования. Классификация методов обезвреживания сточных вод. Понятие эффективности очистки.

Методы анализа воды и применяемые приборы. Стандартные протоколы анализа воды. Требования санитарного законодательства. Единые санитарные правила Таможенного союза. ГОСТы и СанПин, регламентирующие нормы содержания веществ в воде. Методики определения основных показателей. Фотоколориметры.

Федеральный закон "О водоснабжении и водоотведении" (№ 416-ФЗ от 7.12.2011г.).

Модуль 2. Методы очистки от взвешенных частиц и их аппаратурное оформление.

Раздел 2.1 Процеживание и отстаивание. Расчет потери напора в решетке. Решетки-дробилки. Фракционатор. Расчет плотности и вязкости сточных вод, скорость осаждения. Песколовки, горизонтальные и вертикальные. Виды отстойников: горизонтальные отстойники, вертикальные отстойники, радиальные отстойники, пластинчатые отстойники. Осветлители, их конструкции и расчет параметров.

Удаление всплывающих примесей в нефтеловушках. Видов нефтеловушек и их конструкции. Расчет скорости всплывания и эффект отстаивания.

Раздел 2.2 Фильтрация. Фильтрование через фильтрующие перегородки, уравнение фильтрования. Разновидности фильтров, нутч-фильтры, листовые и фильтр-прессы, барабанные, дисковые, ленточные. Фильтры с зернистым слоем и расчёт удельной поверхности слоя (медленные и скоростные, открытые и закрытые). Механизмы извлечения частиц из воды и характер механизма. Кинетика фильтрования. Фильтры с подвижной загрузкой. Микрофильтры их строение. Магнитные фильтры. Виды сепараторов. Фильтрование эмульгированных веществ.

Раздел 2.3 Очистка под действием центробежных сил. Гидроциклоны. Факторы влияющие на эффективность работы. Расчет производительности напорных гидроциклонов. Открытые (безнапорные) гидроциклоны многоярусные гидроциклоны, их устройство и производительность. Центрифуги, виды, принцип действия и уравнение фильтрования, производительность. Червячные отжимные аппараты.

Модуль 3. Физико-химические методы очистки воды

Раздел 3.1 Коагуляция и флокуляция**.**

Суть процесса коагуляции, причины возникновения коагуляции, стадии гидролиза коагулянтов. Наиболее распространенные коагулянты и их реакции коагуляции (сульфат алюминия, алюминат натрия, гидроксид алюминия, алюмокалиевые и аммиачные квасцы, водные сульфаты и хлорид трехвалентного железа). Теория Смолуховского, расчет параметров хлопьев (размера, плотности). Схема установки коагуляции и аппараты для коагуляции.

Флокулянты, их виды, выбор состава и дозы, механизм действия.

Раздел 3.2 Флотация. Принцип возникновения, вероятность и кинетика. Флотация с выделением воздуха из раствора. Вакуумная флотация. Напорные установки для флотации. Многокамерные флотаторы. Эрлифтные установки. Флотация с механическим

диспергированием воздуха. Пневматические установки. Безнапорные установки. Флотация при помощи пористых пластин.Химическая, биологическая и ионная флотация.

Очистка методом пенного фракционирования (ПАВ). Схема работы и уравнения расчета.

Раздел 3.3 Адсорбция.

Адсорбенты. Основы процесса адсорбции. Угли и их характеристики. Схемы адсорбционных установок. Установки с перемешиванием адсорбента с водой. Установки с неподвижным слоем адсорбента. Установки с псевдоожиженным слоем. Конструкции адсорбентов. Регенерация адсорбента. Примеры адсорбционной очистки.

Раздел 3.4 Ионный обмен.

Сущность ионного обмена. Природные и синтетические иониты. Виды ионообменных смол и их характеристики. Основы процесса ионного обмена. Ионообменное равновесие. Регенерация ионитов. Схемы ионообменных установок. Аппараты для ионного обмена, их виды. Извлечение ионов металлов, а именно цинка, меди, никеля, хрома (III).

Раздел 3.5 Экстракция

Стадии экстракции. Требования к экстрагентам. Многоступенчатая экстракция. Катионнообменные экстрагенты. Анионнообменные экстрагенты. Нейтральные экстрагенты. Жидкостная экстракция для извлечения фенолов. Жидкостная экстракция для извлечения металлов.

Раздел 3.6 Обратный осмос и ультрафильтрация.

Классификация фильтрационных процессов, виды загрязнений, улавливаемых каждым из них. Схемы осмоса (прямой осмос, осмотическое равновесие, обратный осмос. Достоинства и недостатки. Селективность. Мембраны, их виды и материалы изготовления, особенности регенерации. Аппаратурное оформление мембранных процессов.

Раздел 3.7 Десорбция, дегазация и дезодорация.

Десорбция летучих примесей. Закон Генри. Схема установки десорбции.

Дезодорация. Схемы применения. Очитка от сероводорода и серосодержащих соединений.Дегазация. Пленочные/насадочные дегазаторы, барботажные дегазаторы, вакуумные дегазаторы. Очитка от аммиака. Химические методы дегазации.

Раздел 3.8 Электрохимические методы

Оценка эффективности электрохимических методов.

Анодное окисление и катодное восстановление. Принцип работы электролизера.

Электрокоагуляция, факторы на нее влияющие. Технологическая схема электрокоагуляционной очистки сточных вод. Расчет процесса.

Электрофлотация. Аппаратурное оформление, горизонтальный электрофлотатор.

Электродиализ. Электродиализаторы с пористыми диафрагмами и электродиализаторы ионитовыми мембранами.

Обессоливание.

Модуль 4. Химические, биохимические и термические методы очистки воды

Раздел 4.1 Нейтрализация, в том числе смешиванием, добавлением реагентов, фильтрованием через нейтрализующие материалы, кислыми газами.

Нейтрализация – химический метод очистки. Нейтрализация смешиванием. Принцип работы нейтрализатора. Схема станции реагентной нейтрализации. Нейтрализация с добавлением реагентов, виды реагентов, принцип подбора. Нейтрализация фильтрованием кислых вод через нейтрализующие материалы, схема организации процесса. Нейтрализатор щелочных сточных вод. Нейтрализация кислыми газами, ее аппаратурное оформление, уравнение массоотдачи. Особенности нейтрализации дымовыми газами. Замкнутое водопользование на примере асбестоцементного завода.

Раздел 4.2 Окисление, а именно окисление хлором, кислородом воздуха, пиролюзитом, озонирование, и восстановление.

Виды окислителей. Окисление хлором, активный хлор, хлорсодержащие реагенты. Окисление пероксидом водорода, реакции равновесия. Окисление кислородом воздуха, на примере очистки от соединений железа и очистки сульфидных стоков. Схема окисления сульфидов.

Окисление пиролюзитом.

Озонирование, характеристика озона, действие озона. Непрямое окисление и озонолиз. Окисление озоном органических веществ, соединений железа, марганца, сероводорода, фенолов. Каталитическое воздействие озонирования. Аппараты для озонирования и схемы установок по очистке озоном.

Восстановление ртути, мышьяка, хрома (VI). Схемы очистки от хрома.

Раздел 4.3 Удаление ионов тяжелых металлов. Очистка от соединений ртути, цинка, меди, никеля, синца, кадмия, кобальта, мышьяка, железа, марганца реагентными методами очистки, сущность которых заключается в переводе растворимых в воде веществ в нерастворимые при добавлении различных реагентов с последующим отделением их от воды в виде осадков. Очистка от соединений ртути и металлической ртути. Восстановление реагентами (сульфидом железа, гидросульфидом натрия, гидразином, железным порошком, газообразным сероводородом и др.), сорбционные методы очистки. Образование амальгамы ртути в электрическом поле.

Обработка кислых вод, содержащих тяжелые металлы (цинка, меди, никеля, свинца), оксидом кальция и гидроксидом натрия. Произведение растворимости. Очистка от кобальта и кадмия. Схема реагентной очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.

Очистка от соединений мышьяка, реагентные, сорбционные. электрохимические, экстракционные и другие методы. Выбор метода. Пиролюзит.

Очистка от солей железа. Методы аэрации, реагентные методы, электродиализ, адсорбцию, фильтрация, обратный осмос.

Очистка от соединений марганца. Аэрация, реагентное окисление. Биохимическая очистка. Ионный обмен. Очистки биохимическим методом. БПК и ХПК. Биохимические показатели органических соединений. Состав активного ила и биопленки. Группы микроорганизмов: аэробы и анаэробы, термофилы и мезофилы, галофилы и галофобы.

Биохимический показатель, четыре группы токсичности сточных вод.

Принципы распада органических веществ и метаболизм, скорость биохимических реакций. Ферменты – конститутивные и адаптивные. Суммарные реакции биохимического окисления. Метаболизм некоторых веществ, на примере окисления углеродов, метана и этанола, углеводородов, фенола. Нитрификация и денитрификация. Окисление серосодержащих веществ. Окисление железа и марганца. Уравнение кинетики ферментативных реакций. Кривая роста бактерий. Факторы влияния на скорость биохимического окисления. Турбулизация сточных вод, доза активного ила, повышение температуры. Абсорбция и потребление кислорода, методы увеличения питания клеток кислородом. Биогенные элементы и микроэлементы.

Очистка в природных условиях. Поля орошения и поля фильтрации, расчет площади. Биологические пруды, их расчет.

Очистка в искусственных сооружениях. Очистка в аэротенках (по гидродинамическому режиму, по способу регенерации активного ила, по нагрузке на активный ил, по количеству ступеней, по режиму ввода сточных вод, по конструктивным признакам). Схемы аэротенков и установок для биологической очистки. Аэротенки-вытеснители, аэротенки-смесители, аэротенки с рассредоточенной подачей воды, аэротенки-осветлители, аэротенки-отстойники.

Аэрация, Механизм аэрирования. Классификация механических аэраторов

Очистка в биофильтрах. Биофильтры: одноступенчатые и двухступенчатые, биофильтры с капельной фильтрацией, башенные биофильтры, биотенк-биофильтр.

Применение кислорода для аэрации сточных вод, преимущества, конструкции окситенков, схемы очистки.

Анаэробные методы очистки. Метановое брожение и метантенк. Обработка осадков, уплотнение активного ила, стабилизация осадков, кондиционирование осадков, тепловая обработка, метод замораживания и оттаивания, жидкофазное окисление, обезвоживание осадков (иловые площадки, иловые площадки-уплотнители, механическое обезвоживание осадков, обезвоживающие установки с центрифугами.

Термические методы обработки осадков: сушка, сжигание в печи кипящего слоя, сжигание в многоподовой печи, сжигание в барабанной печи, сжигание в циклонной и распылительной печи. Сравнительная характеристика работы печей.

Рекуперация активного ила. Получение белвитамила. Получение технического витамина B12 для комбикормовой промышленности. Получение смеси кормовых дрожжей с активным илом. Получение белка. Получение активного угля.

Раздел 4.5 Термические методы. Концентрирование сточных вод. Испарительные установки. Выпарные установки с гидрофобным теплоносителем. Установки вымораживания. Кристаллогидратные установки.

Выделение веществ из концентратов. Кристаллизация. Сушка.

Термокислительные методы обезвреживания. Метод жидкофазного окисления. Метод парофазного каталитического окисления. Огневой метод.

Модуль 5. Экономические аспекты водоочистки.

Раздел 5.1 Методики расчета водоочистных схем и оборудования. Основные принципы расчета и стоимости аппаратов и агрегатов, способ наиболее эффективной компоновки оборудования по различным критериям оптимальности. SWOT-анализ.

Капитальные затраты (CAPEX), калькуляция капитальных затрат и принципы отнесения к капитальным затратам. Методика расчета. Понятие амортизации. Бюджетирование капитальных затрат.

Инвестиционная деятельность предприятия.

Эксплуатационные затраты (OPEX). Классификация и принципы учета.

Штрафы за сброс неочищенных стоков. Нормативная документация.

Стоимость 1 литра очищенной воды. Принципы включения в себестоимость и доля факторов в итоговом значении. Срок окупаемости. Норма прибыли.

Раздел 5.2 Технико-экономическое обоснование внедрения/модернизации очистных сооружений. Назначение и основные задачи документа. Правила его использования. Структура и содержание. Обязательные данные.

Основы бизнес-планирования.

Модуль 6. Бытовое водопользование.

Раздел 6.1 Особенности водооборота в городах, коттеджных поселках и частных домах. Организация водоснабжения населения. Проблемы доочистки магистральной воды. Особенности состава бытовых стоков и водоотвод. Бытовые водоочистные устройства, сравнительная характеристика.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	**Модули**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Знать:						
классификацию вод и загрязнителей	+					
теоретические основы методов очистки		+	+	+		
аппаратурное оформление процессов очистки		+	+	+		

основы замкнутого водопользования	+	+	+	+	+	+
принципы составления ТЭО					+	
Уметь:						
применять полученные знания на практике при проектировании систем водоочистки;		+	+	+	+	+
рационально подходить к выбору методов очистки воды;	+	+	+	+	+	+
использовать основные показатели качества воды;	+	+	+	+	+	+
разработать схему очитки сточных вод;		+	+	+	+	+
разработать схему водоподготовки;		+	+	+	+	+
рассчитать себестоимость 1л воды;						+
давать сравнительную оценку схемам водоочистки по различным критериям.		+	+	+	+	+
Владеть:						
информацией по основным методам очистки сточных вод промышленных предприятий;		+	+	+		
навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий;	+	+	+	+	+	+
навыками использования справочной литературы и нормативно-правовой документации, регламентирующей качество воды (СанПин, ГОСТ);	+	+	+	+	+	+
методами расчёта экономической эффективности применяемых методов водоочистки;					+	
методами контроля загрязняющих веществ;	+				+	+
навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды;	+	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции						
готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);	+	+	+	+	+	+
способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);	+				+	+
способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);			+	+	+	+
способность формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19).		+			+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине. Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 34 акад. ч.

Модуль 1.
Общие вопросы качества воды. Классификация. Аналитические методы. Водопотребление и потери воды. Степень очистки. Законодательство.

Модуль 2.
Отстойники. Потери напора. Кинетика. Параметры различных отстойников. Схемы. Нефтеловушки.
Скорость фильтрации. Схемы фильтров. Характеристика фильтров периодического и непрерывного действия.
Эффективность работы гидроциклонов, их производительность. Центрифуги. Схемы работы данных устройств.

Модуль 3.
Коагуляция и флокуляция.
Флотация.
Адсорбция
Ионный обмен
Экстракция
Обратный осмос и ультрафильтрация
Десорбция, дегазация и дезодорация
Электрохимические методы.

Модуль 4.
Нейтрализатор смешения. Схемы реагентной нейтрализации кислых и щелочных стоков.
Бессточная схема водопотребления асбестоцементного завода.
Схема установки для очистки воды хлорированием, уравнения реакций. Реакции окисления пероксидом, озоном и кислородом воздуха. Схемы установок окисления.
Схемы установок для восстановления, уравнения реакций.
Очистка от соединений тяжелых металлов. Схема реагентной очистки и уравнения реакций.
БПК и ХПК. Активный ил. Кинетика. Аэротенки. Метантенки.

Модуль 5.
Экономический расчет себестоимости 1 л очищенной воды.

Модуль 6.
Бытовые водоочистные устройства.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 93 ч. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:
– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок и семинаров;
– участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
– написание реферата;
– подготовка к контрольным работам;
– анализ и усвоение лекционного материала;
– 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. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Свойства и классификация вод.
Основные видов загрязнителей воды.
Методы анализа воды и применяемые приборы.
Водное законодательство.
Отстойники.
Фильтрация. Промышленные фильтры.
Мембранные методы очистки.
Методы очистки от соединений ртути.
Методы очистки от соединений цинка.
Методы очистки от соединений меди.
Методы очистки от соединений никеля.
Методы очистки от соединений свинца.
Методы очистки от соединений кадмия.
Методы очистки от соединений кобальта.
Методы очистки от соединений мышьяка.
Методы очистки от соединений железа.
Методы очистки от соединений марганца.
Методы очистки от соединений хрома.
Методы очистки от органических соединений.
Методы очистки от фенола.
Методы очистки от сероводорода и серосодержащих соединений.
Аэротенки, типы и области применения.
Метантенки.
Бытовые водоочистные устройства в квартирах.
Бытовые водоочистные устройства в частных домах.
Городские водоочистные станции, на примере «…».

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 1 одному из каждого модуля. Максимальная оценка за контрольные работы 15 баллов.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1

Модуль 1.

1. Объясните, как изменяется качество воды под влиянием хозяйственной деятельности людей?
2. Какие имеются схемы оборотного водоснабжения предприятий и
какими показателями оценивается эффективность использования в них воды?
3. Что такое сточные воды и какие имеются пути уменьшения их образования?
4. Какие методы очистки сточных вод используются в промышленности и какова их цель?
5. Какие показатели входят в протокол анализа воды, пример?
6. Какие нормативно-правовые акты регламентируют качество питьевой и технической воды?
7. Основные положения закона "О водоснабжении и водоотведении»

Модуль 2.

1. Что такое гидравлическая крупность и как ее определяют?
2. Какие отстойники используются для удаления взвешенных частиц из сточных вод и какова их эффективность?
3. Какие имеются пути повышения эффективности процесса отстаивания?
4. Какие особенности осаждения частиц в тонкослойных отстойниках?
5. Объясните механизм выделения нефти из сточных вод в нефтеловушках.
6. Какие конструкции тканевых фильтров используются в процессах
очистки сточных вод? Как определяется скорость фильтрования?
7. Каков механизм фильтрования в фильтрах с зернистой перегородкой? Чем отличаются медленные фильтры от скоростных и микро-
фильтров?
8. В каких фильтрах производят процессы фильтрования эмульсий?
Объясните их устройство и принцип работы.
9. Объясните механизм удаления взвешенных частиц под действием
центробежной силы. В чем отличие напорных от открытых гидроциклонов? Проведите сопоставление по производительности и эффективности.

Модуль 3.

1. Объясните механизм коагуляции и назовите наиболее распространенные коагулянты.
Как устанавливается доза коагулянта?
2. Что такое флокуляция? Каков механизм этого процесса?
3. Назовите стадии очистки сточных вод коагуляцией и флокуляцией
и основную аппаратуру для проведения этого процесса.
4. Объясните механизм элементарного акта флотации и укажите, как
определить энергию образования комплекса пузырек-частица.

5. Дайте характеристику способов флотации с выделением воздуха из растворов. Какой способ является наиболее распространенным и почему?
6. Чем отличается напорная флотация от флотации с механическим диспергированием воздуха в воде?
7. Сравните по эффективности, производительности и затрате энергии выделение взвешенных частиц флотацией и гравитационным
осаждением.
8. Объясните основы очистки сточных вод пенной сепарацией.
9. Рассмотрите физико-химические основы процесса очистки сточных вод адсорбцией.
10. Рассмотрите основные схемы адсорбционной очистки сточных вод.
11. Назовите область применения и объясните сущность ионообменной очистки сточных вод.
12. Дайте характеристику7 природных и синтетических ионитов.
13. Рассмотрите основные схемы ионообменных установок для очистки сточных вод.
14. Объясните стадии очистки сточных вод экстракцией. Укажите требования, предъявляемые к экстрагенту.
15. Рассмотрите схему очистки сточных вод от фенола экстракцией.
Объясните основы процессов экстракции металлов из сточных вод.
16. Объясните основы очистки сточных вод обратным осмосом и ультрафильтрацией. Укажите требования, предъявляемые к мембранам.
17. Рассмотрите схемы основных модулей, используемых в процессах очистки сточных вод обратным осмосом и схемы соединения моду лей в установках.
18. Рассмотрите основы удаления примесей из сточных вод методами десорбции, дезодорации и дегазации. Укажите области их применения и эффективность.
19. Объясните основы процессов очистки электрокоагуляцией и электрофлотацией. Назовите области применения, достоинства и недостатки.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2

Модуль 4.

1. Рассмотрите использование процесса нейтрализации для очистки
сточных вод, а также области его применения, достоинства, недостатки и эффективность.
2. Объясните суть процессов очистки сточных вод окислением хлором, кислородом, озоном. Назовите области применения и эффективность.
3. Рассмотрите основные схемы и аппараты процессов озонирования.
4. Рассмотрите основы реагентных методов удаления из сточных вод
ионов тяжелых металлов. Достоинства и недостатки методов и эффективность.
5. Объясните, чем отличается состав активного ила от состава биопленки.
6. Объясните закономерности распада веществ в процессе биохимического окисления.
7. Рассмотрите уравнение кинетики ферментативных реакций. Объясните влияние температуры на скорость биохимического окисления.
8. Как производится биологическая очистка сточных вод в природных условиях?
9. Рассмотрите процесс биохимической очистки сточных вод в аэротенках. Приведите основные схемы установок.
10. Объясните принцип работы аэротенков с различной структурой потоков.
11. Рассмотрите процесс очистки сточных вод в биофильтрах. Укажи-
те основные конструкции биофильтров.

12. Рассмотрите процесс очистки сточных вод в окситенках.
13. Сравните аэротенки и окситенки.
14. Рассмотрите схему установки для совместной очистки бытовых и промышленных сточных вод.
15. Объясните основы очистки сточных вод и обезвреживания осадков в метантенках.
16. Дайте характеристику основных процессов обработки избыточного активного ила.
17. Рассмотрите технологические схемы получения белвитамила из активного ила.
18. Для какой цели производят концентрирование сточных вод? Укажите основные методы концентрирования.
19. Сравните процессы концентрирования сточных вод в многоступенчатой испарительной установке и установке с гидрофобным теплоносителем.
20. Объясните принцип работы и устройство установок для концентрирования сточных вод вымораживанием.
21. Рассмотрите процесс выделения веществ из сточных вод кристаллизацией. Приведите основные схемы кристаллизации.
22. Рассмотрите процесс выделения сухих веществ из сточных вод при распылительной сушке.
23. Объясните основы метода жидкофазного окисления. Приведите схему процесса.
24. Рассмотрите процесс очистки сточных вод от органических веществ методом парофазного каталитического окисления.
25. Рассмотрите огневой метод обезвреживания сточных вод.

Модуль 5.
1. Дайте определение капитальным затратам.
2. Перечислите основные разделы ТЭО.
3. Мотивация предприятий к инвестиционной деятельности.
4. Особенности водоочистной отрасли при составлении бизнес-плана.
5. Критерии отнесения к эксплуатационным затратам.
6. Что такое SWOT-анализ.
7. Особенности расчета себестоимости 1л очищенной воды в зависимости от типа воды (сточная, техническая, питьевая магистральна, питьевая бутилированная).

Модуль 6.
1. Виды бытовых водоочистных устройств.
2. Варианты организации доочистки магистральной воды.
3. Отличие горячего водоснабжения о холодного.
4. В чем отличие водоочистки в городе и в частном доме.
5. Назовите отличительные особенности городских стоков.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины. Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

1. Нормативно-правовые акты, регламентирующие качество питьевой и технической воды.

2. Методы очистки сточных вод, используемые в промышленности.
3. Схемы оборотного водоснабжения предприятий

4. Предложите схему очистки воды следующего качества:

п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение показателя		НД на метод испытаний
			Норматив*	Полученное после испытаний	
1	2	3	4	5	6
1	Водородный показатель	ед. pH	В пределах 6 – 9	8,04	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Общая минерализация	мг/дм3	1000 (1500)1	**279**	ПНД Ф 14.1:2.114-97
3	Жесткость общая	0Ж	7 (10)1	6,73	ГОСТ Р 52407-2005
4	Запах	баллы	Не более 2	**3**	ГОСТ 3351-74
5	Мутность	мг/дм3	1,5 (2)1	**0,33**	ГОСТ 3351-74
6	Цветность	град. цв.	20 (35)1	**1**	ГОСТ 52769-2007
7	Перманганатная окисляемость	мг O2/дм3	5,0	**<0,25**	ПНД Ф 14.2:4.154-99
8	Железо общ.	мг/дм3	0,3 (1,0)1	**0,03**	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98
9	Железо растворенное	мг/дм3	-	**<0,01**	ПНД Ф 14.1:2.50-96
10	Марганец	мг/дм3	0,1 (0,5)1	**0,05**	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98

5. Рассчитайте стоимость 1 л очищенной по предложенной схеме воды (Срок окупаемости - 5 лет)

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «Проектирование установок водоподготовки и очистки сточных вод» включает контрольные вопросы по модулям 1-6 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным модулям. Ответы на вопросы зачета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. каф. «__»_____20__ г. Т.А. Ваграмян _____	**Министерство образования и науки РФ** **Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева** 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры)» **Профиль «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»**
Билет № 1 1. Объясните принцип работы аэротенков с различной структурой потоков. 2. Особенности расчета себестоимости 1л очищенной воды в зависимости от типа воды (сточная, техническая, питьевая магистральна, питьевая бутилированная).	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Фрог Б. Н., Первов А. Г. Водоподготовка. Учебник. М.: Ассоциация строительных вузов. – Учебник. 2015г. – 512 с. / 2001 г.,

2. Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии. Учебное пособие. М.: Лань. - Учебники и учеб. пособ.д/ высшей школы(ВУЗы). 2016. – 405 с.

3. Мухин В.М., Тарасов А.В., Клушин В.Н. Производство и применение углеродных адсорбентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2012 г. – 308 с.

4. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности (основы энвайронменталистики). - Учебник для студентов технических и технологических специальностей. 3-е изд., перераб. и доп. — Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2000. — 800 е., ил, табл

Б) Дополнительная литература:

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для ВУЗов. – 10-е изд., стереотипное, доработанное. Перепеч. с изд. 1973 г. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. – 753 с.

2. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической техноло-гии: Пособие по проектированию/ Г. С. Борисов, В. П. Брыков, Ю. И. Дытнерский и др. Под ред. Ю. И. Дытнерского, 2-е изд., перераб. и до-полн. - М.:Химия, 1991. — 496 с.

3. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

4. ГОСТ 6709-72. Вода дистиллированная. Технические условия.

5. ГОСТ 9.314-90. Вода для гальванического производства и схемы промывок. Общие требования.

6. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

- www.14000.ru - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства
- www.centerprioritet.ru – СМЦ «Приоритет» - техническая документация исследований (ИКСИ) – заказ литературы, русскоязычные издания
- http://www.scirp.org/journal/Index.aspx - Scientific research. Open Access
- http://www.superhimik.com/forum.htm - Золотые купола химии
- http://www.intechopen.com/ - In Tech. Open Science

- http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- **www.sciyo.com** - Welcome to Sciyo! Read, download & share more than 273 FREE SCIENTIFIC BOOKS
- http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
- http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
- http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– задания для текущего контроля освоения дисциплины

– задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации дисциплины «Проектирование установок водоподготовки и очистки сточных вод» заканчивающейся экзаменом, в течение семестра студенты выполняют две контрольные работы, с максимальной оценкой в 15 баллов и подготавливают реферат по заданной теме, оцениваемый в 30 баллов.

Сроки проведения контрольных работ и сдачи реферата устанавливаются преподавателем.

Реферат выполняется электронным способом в формате Word, А4 через полтора интервала шрифтом Times New Roman (Cyr) размером 14 pt. (в ряде случаев допускается использовать кегль 12, но не менее). Цвет шрифта должен быть черным. Текст отчета следует оформлять, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Отступ абзаца 1 см (красная строка). Разделы реферата и иллюстрационный материал оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001. Список литературных источников должен содержать сведения о современной научной литературе, использованной при составлении реферата и быть оформлен согласно ГОСТ Р 7.0.5.-2008. При этом является обязательным приведение названия статей, книг и т.д. на которые идет ссылка.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Проектирование установок водоподготовки и очистки сточных вод», является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области водоочистки.

В рамках курса необходимо уделить внимание целям и задачам дисциплины. Раскрыть основные разделы курса, рассказать об особой экологической ответственности человечества.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

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

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

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

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

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ

1.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ
2.	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций
3.	БД ВИНИТИ РАН	Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ.
4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
5.	Springer	Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
6.	Scopus	Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты по тематике дисциплины.

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.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты по тематике дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии47837475	21	бессрочная
3	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	400	13.12.2018
4	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Модуль 1. Основные свойства и классификация вод и загрязнителей.	*Знает*: классификацию вод и загрязнителей основы замкнутого водопользования *Умеет*: рационально подходить к выбору методов очистки воды; использовать основные показатели качества воды; разработать схему очитки сточных вод; *Владеет*:	Оценка за контрольную работу Оценка за экзамен

	навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий; навыками использования справочной литературы и нормативно-правовой документации, регламентирующей качество воды (СанПин, ГОСТ); методами контроля загрязняющих веществ; навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды;	
Модуль 2. Методы очистки от взвешенных частиц и их аппаратурное оформление.	*Знает*: теоретические основы методов очистки аппаратурное оформление процессов очистки основы замкнутого водопользования *Умеет*: применять полученные знания на практике при проектировании систем водоочистки; рационально подходить к выбору методов очистки воды; использовать основные показатели качества воды; разработать схему очитки сточных вод; разработать схему водоподготовки; давать сравнительную оценку схемам водоочистки по различным критериям. *Владеет*: информацией по основным методам очистки сточных вод промышленных предприятий; навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий; навыками использования справочной литературы и нормативно-правовой документации, регламентирующей качество воды (СанПин, ГОСТ); навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды;	Оценка за контрольную работу Оценка за экзамен
Модуль 3. Физико-химические методы очистки воды	*Знает*: теоретические основы методов очистки аппаратурное оформление процессов очистки основы замкнутого водопользования *Умеет*: применять полученные знания на практике при проектировании систем водоочистки; рационально подходить к выбору методов очистки воды; использовать основные показатели качества воды; разработать схему очитки сточных вод; разработать схему водоподготовки; давать сравнительную оценку схемам водоочистки по различным критериям. *Владеет*: информацией по основным методам очистки сточных вод промышленных предприятий; навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий; навыками использования справочной литературы и нормативно-правовой документации, регламентирующей качество воды (СанПин, ГОСТ);	Оценка за контрольную работу Оценка за экзамен

	навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды;	
Модуль 4. Химические, биохимические и термические методы очистки воды	*Знает*: теоретические основы методов очистки аппаратурное оформление процессов очистки основы замкнутого водопользования *Умеет*: применять полученные знания на практике при проектировании систем водоочистки; рационально подходить к выбору методов очистки воды; использовать основные показатели качества воды; разработать схему очитки сточных вод; разработать схему водоподготовки; давать сравнительную оценку схемам водоочистки по различным критериям. *Владеет*: информацией по основным методам очистки сточных вод промышленных предприятий; навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий; навыками использования справочной литературы и нормативно-правовой документации, регламентирующей качество воды (СанПин, ГОСТ); навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды;	Оценка за контрольную работу Оценка за экзамен
Модуль 5. Экономические аспекты водоочистки.	*Знает:* основы замкнутого водопользования принципы составления ТЭО *Владеет:* применять полученные знания на практике при проектировании систем водоочистки; рационально подходить к выбору методов очистки воды; использовать основные показатели качества воды; разработать схему очитки сточных вод; разработать схему водоподготовки; давать сравнительную оценку схемам водоочистки по различным критериям. *Умеет:* навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий; навыками использования справочной литературы и нормативно-правовой документации, регламентирующей качество воды (СанПин, ГОСТ); методами расчёта экономической эффективности применяемых методов водоочистки; методами контроля загрязняющих веществ; навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды;	Оценка за контрольную работу Оценка за экзамен
Модуль 6. Бытовое водопользование.	*Знает:* основы замкнутого водопользования *Владеет:* применять полученные знания на практике при	Оценка за контрольную работу

	проектировании систем водоочистки; рационально подходить к выбору методов очистки воды; использовать основные показатели качества воды; разработать схему очитки сточных вод; разработать схему водоподготовки; рассчитать себестоимость 1л воды; давать сравнительную оценку схемам водоочистки по различным критериям. *Умеет:* навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий; навыками использования справочной литературы и нормативно-правовой документации, регламентирующей качество воды (СанПин, ГОСТ); методами контроля загрязняющих веществ; навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды;	Оценка за реферат Оценка за экзамен

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«_05_» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коррозионный мониторинг оборудования

(Б1.В.ДВ.03.01)

Направление подготовки

18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019

Программа составлена д.п.н., профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Ю.И. Капустиным

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ **3**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ **4**

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **5**

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **6**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **7**

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 7
4.2. Содержание разделов дисциплины 8

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **10**

6. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ **11**

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА **12**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **12**

8.1. Примерные темы рефератов 12
8.2. Примеры контрольных работ 13
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена) 14
8.4. Структура и пример экзаменационных билетов 16

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **17**

9.1. Рекомендуемая литература 17
9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины 17

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ **18**

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 19

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ **20**

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 20
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ **22**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **31**

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ **33**

15.ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ **34**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) высшего образования подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Коррозионный мониторинг оборудования» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.3.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области материаловедения.

Цель дисциплины:

приобретение магистрами знаний о способах обнаружениякоррозии, выявлении потенциально опасных условий эксплуатации оборудования, возможности определения и вычисления предполагаемого срока службы оборудования и трубопроводов, создании оптимальных условий для их эксплуатации, осуществлении перехода от действий по устранению неполадок в работе оборудования к профилактическим мерам.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение коррозионного мониторинга реальных систем;
- получение знаний о конструкции и критериях выборадатчиков в зависимости от конкретных условий эксплуатации;
- освоение подходов к выбору возможного определения и вычисления предполагаемого срока службы оборудования и трубопроводов;

- рассмотрение методов электрохимической защиты металлических сооружений и конструкций, а также обоснование выбора метода защиты.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Коррозионный мониторинг оборудования»при подготовке студентов по направлению 18.04.02«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

- готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);

- способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);

- способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);

- способность формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19);

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

Знать:

- причины возникновения коррозии;
- возможные способы ее обнаружения;
- классификацию методов коррозионного мониторинга;
- преимущества и недостатки методов коррозионного мониторинга, используемых в химической, нефте- и газодобывающей отрасли промышленности;

- конструкцию датчиков при коррозионном мониторинге
- методы электрохимической защиты металлических сооружений и конструкций.

Уметь:

- выбрать конструкцию датчика в зависимости от условий эксплуатации оборудования;
- обосновать выбор конкретного метода защиты оборудования.

Владеть:

- методиками определения предполагаемого срока службы оборудования и трубопроводов.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В академ. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**51**
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,59**	**93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,59	93
Вид контроля:	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид итогового контроля:		**экзамен**

Виды учебной работы	**В зачетных единицах**	**В астрон. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,41**	**38,07**
Лекции (Лек)	0,47	12,69
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38
Лаборатория	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,59**	**69,93**
Контролируемая самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,59	69,93
Вид контроля:	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		26,7

Вид итогового контроля:		**экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
	Модуль 1 **Коррозионный мониторинг реальных систем**	**6**	**4**	**0**	**2**
1.1	Виды коррозионных разрушений. Понятие коррозионного мониторинга Роль коррозионного мониторинга.	1,5	1	0	0,5
1.2	Цель коррозионного мониторинга. Элементы коррозионного мониторинга. Места осуществления коррозионного мониторинга.	1,5	1	0	0,5
1.3	Организация коррозионного мониторинга придобыче нефти и газа, а такжевдругихпромышленных производствах.	3	2	0	1
	Модуль 2 **Конструкции датчиков коррозионного мониторинга.**	**18**	**6**	**2**	**10**
2.1	Общие принципы выбора конструкции датчика. Конструкция встраиваемых в аппарат датчиков. Конструкция выступающих датчиков.	8	2	1	5
2.2	Датчики специального назначения: при коррозионном растрескивании под напряжением, для углеводородной среды, для атмосферной коррозии, многоэлектродные сенсоры.	10	4	1	5
	Модуль 3 **Методы коррозионного мониторинга.**	**44**	**6**	**8**	**30**
3.1	Классификация методов коррозионного мониторинга. Физические методы: гравиметрический и электрическое сопротивление.	8	2	2	4
3.2	Электрохимические методы постоянного тока: Количественная оценка изменения скорости коррозии с помощью метода поляризационного сопротивления, амперметр с нулевым сопротивлением, получение информации о коррозионном	12	2	4	6

	состоянии оборудования на основании анализа электрохимических шумов.				
3.3	Электрохимические методы переменного тока: измерение скорости коррозии с помощью метода спектроскопии электрохимического импеданса, анализ гармонических колебаний.	13	1	2	10
3.4	Неразрушающие методы мониторинга: ультразвук, рентгенография и др.	11	1	0	10
	Модуль 4 **Оценка ресурса оборудования.Катодная и протекторная защита металлоконструкций**	**40**	**2**	**8**	**30**
4.1	Традиционные методы коррозионных испытаний и оценки ресурса оборудования. Современные методы прогнозирования эксплуатационной надежности оборудования	12.5	0.5	2	10
4.2	Методы электрохимической защиты металлических сооружений и конструкций	27.5	0.5	4	23
	Всего часов:	**144**	**17**	**34**	**93**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Коррозионный мониторинг реальных систем.

Раздел 1.1. Виды коррозионных разрушений. Понятие коррозионного мониторинга Роль коррозионного мониторинга. Факторы коррозии: окружающей среды, температуры, влияние напряжений, материала.

Раздел 1.2. Цель коррозионного мониторинга. Элементы коррозионного мониторинга. Места осуществления коррозионного мониторинга. Критерии выбора точек мониторинга и расположения датчиков.

Раздел 1.3. Организация коррозионного мониторинга при добыче нефти и газа, а также в других промышленных производствах (авиационная промышленность, автомобильная промышленность, химическая промышленность).

Модуль 2.Конструкции датчиков коррозионного мониторинга.

Раздел 2.1.Общие принципы выбора конструкции датчика. Конструкция встраиваемых в аппарат датчиков. Конструкция выступающих датчиков. Датчики коррозии и эрозии фирмы «Cormon».

Раздел 2.2.Датчики специального назначения: при коррозионном растрескивании под напряжением, для углеводородной среды, для атмосферной коррозии, многоэлектродные сенсоры.

Модуль 3.Методы коррозионного мониторинга.

Раздел 3.1.Классификация методов коррозионного мониторинга (прямых и косвенных коррозионных измерений). Физические методы: гравиметрический и электрическое сопротивление.

Раздел 3.2.Электрохимические методы постоянного тока: Количественная оценка изменения скорости коррозии с помощью метода поляризационного сопротивления, амперметр с нулевым сопротивлением, получение информации о коррозионном состоянии оборудования на основании анализа электрохимических шумов.

Раздел 3.3.Электрохимические методы переменного тока: измерение скорости коррозии с помощью метода спектроскопии электрохимического импеданса, анализ гармонических колебаний.

Раздел 3.4.Неразрушающие методы мониторинга: ультразвук, рентгенография, электромагнитный вихретоковый, акустическая эмиссия.

Модуль 4. Оценка ресурса оборудования. Катодная и протекторная защита металлоконструкций.

Раздел 4.1.Традиционные методы коррозионных испытаний и оценки ресурса оборудования. Современные методы прогнозирования эксплуатационной надежности оборудования (матричные методы риска).

Раздел 4.2.Методы электрохимической защиты металлических сооружений и конструкций. Понятие зоны катодной защиты. Длина зоны защиты. Распределение потенциала в зоне действия катодных станций. Выбор местоположения установок катодной защиты. Конструкция установок катодной защиты. Преобразователи установок катодной защиты с регулированием потенциала или тока. Контроль работы и обслуживание.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4
	Знать:				
1	- причины возникновения коррозии;	+			
2	- возможные способы обнаружения коррозии;			+	
3	- классификацию методов коррозионного мониторинга;		+		
4	- преимущества и недостатки методов коррозионного мониторинга, используемых в химической, нефте- и газодобывающей отрасли промышленности;	+			
5	- конструкцию датчиков при коррозионном мониторинге		+		
6	- методы электрохимической защиты металлических сооружений и конструкций.				+
	Уметь:				
1	- выбрать конструкцию датчика в зависимости от условий эксплуатации оборудования;		+		
2	- обосновать выбор конкретного метода защиты оборудования	+			+
	Владеть:				
1	- методиками определения предполагаемого срока службы оборудования и трубопроводов				+
	Профессиональные компетенции				
	- готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);	+	+	+	+
	- способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);	+	+	+	+
	- способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);	+	+	+	+
	- способность формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19)	+	+	+	+

6. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Учебным планом подготовки магистров по дисциплине «Коррозионный мониторинг оборудования»направления 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» предусмотрено проведение практических занятий в объёме 18 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, на формирование способности применять теоретические знания на практике.

Темы практических занятий

№ п/п	№ темы	Ауд. часов	Содержание практических занятий
1	2.1	6	Конструкция встраиваемых в аппарат датчиков. Датчики специального назначения.
2	3.1	6	Количественная оценка изменения скорости коррозии с помощью гравиметрического метода и методом электрического сопротивления.
3	3.2	4	Количественная оценка изменения скорости коррозии с помощью метода поляризационного сопротивления
4	3.2	4	Потенцио- и гальванодинамические методы поляризации. Получение информации о коррозионном состоянии оборудования на основании анализа электрохимических шумов
5	3.3	4	**Контрольная работа №1** Измерение скорости коррозии с помощью метода спектроскопии электрохимического импеданса
5	4.1	4	Прогнозирование процессов коррозии металлов в активном состоянии в кислых и нейтральных средах.
6	4.2	4	Катодная зашита протяженных подземных сооружений. Защитный потенциал.
7	4.2	4	Расчет зоны действия установок катодной защиты. Конструкция установок катодной защиты.
8	4.2	4	Протекторная защита. Расчет токоотдачи протектора. Расчет зоны действия единичного протектора и протекторной группы. **Контрольная работа №2**
		Итого	34

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Коррозионный мониторинг оборудования» предусмотрена самостоятельная работа магистрантов в объеме 93 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;

подготовку реферата по тематике курса, ознакомление с литературойв электронно-библиотечных системах, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, WebofScience, ChemicalAbstracts, РИНЦ;

посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;

участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

подготовку к сдаче экзамена по курсу.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерные темы рефератов

Максимальная оценка – **40 баллов**

1. Электрохимические методы постоянного и переменного тока для мониторинга коррозии
2. Примеры коррозионного мониторинга в нефтехимической и газовой промышленности
3. Примеры коррозионного мониторинга в химической промышленности
4. Примеры коррозионного мониторинга в автомобильной промышленности.
5. Датчики газовой и микробиологической коррозии.

6. Примеры коррозионного мониторинга в авиационной промышленности
7. Примеры использования гравиметрического метода для мониторинга коррозии в различных отраслях промышленности.
8. Примеры использования катодной защиты в различных отраслях промышленности.

8.2. Примеры контрольных работ

Контрольная работа № 1

Вариант контрольной работы

1. Коррозия железного образца 206 $м^2$проводиласьв растворе кислоты в течение 20 часов. Весовой показатель коррозии составил 7,6 $г/м^2$час. Рассчитать массу прокорродирующегося металла, объем выделивщегося водорода и плотность коррозионного тока. Определить значение глубинного показателя.

2. При электрохимической коррозии изделия из низкоуглеродистой стали с кислородной деполяризацией за 45 минут образовалось 0,225г $Fe(OH)_2$. Вычислите величину коррозионного тока, объем поглощенного кислорода при нормальных условиях и массу прокорродировавшего железа.

Оценочный материал по контрольной работе №1

Вопрос	1	2	**Σ**
Баллы	5	5	10

Контрольная работа № 2

Вариант контрольной работы

1. При стоянке судна у причала для защиты его корпуса от коррозии применяют катодную защиту. Площадь подводной части судна 1000 м^2. Скорость коррозии без применения катодной защиты 10^{-2} г/м^2 в сутки. Какой силы ток надо подать на корпус судна, чтобы полностью подавить коррозию?

2. Срок службы стальных дренажных труб общей площадью 105 м^2, корродирующих в болотном грунте со скоростью 10 г/м^2 в год, составляет 20 лет. Сколько цинка (по массе) необходимо взять для протекторной защиты труб, чтобы срок их службы увеличить в два раза?

Оценочный материал по контрольной работе №2

Вопрос	1	2	**Σ**
Баллы	5	5	10

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена)

Максимальная оценка – **40 баллов**

1. Факторы, влияющие на коррозионное поведение оборудования.
2. Фактор окружающей среды.
3. Фактор температуры.
4. Влияние напряжений на коррозию металлических конструкций
5. Выбор материала, как один из факторов, определяющих процесс конструирования оборудования.
6. Цель коррозионного мониторинга и его элементы.
7. Стратегии коррозионного мониторинга.
8. Организация коррозионного мониторинга при добыче нефти и газа, в промышленных производствах.
9. Выбор точек коррозионного мониторинга.
10. Датчики коррозионного растрескивания под напряжением.

11. Датчики коррозии в углеводородных средах.
12. Многоэлектродные датчики.
13. Датчики атмосферной коррозии.
14. Классификация методов коррозионного мониторинга.
15. Гравиметрический метод: сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
16. Методы электрического и импедансного сопротивления: сущность методов, их преимущества и недостатки, примеры применения.
17. Электрохимические методы мониторинга коррозии.
18. Метод линейного поляризационного сопротивления:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
19. Метод амперометрии с нулевым сопротивлением:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
20. Метод потенциодинамической-гальванодинамической поляризации: сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
21. Метод спектроскопии электрохимического импеданса:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
22. Метод анализа электрохимического шума:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
23. Неразрушающие методы коррозионного мониторинга.
24. Радиационный метод:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
25. Акустический вид контроля:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
26. Ультразвуковая дефектоскопия:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
27. Акустическая эмиссия:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.

28. Магнитный вид контроля:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
29. Вихретоковый вид контроля:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
30. Термографический контроль:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.
31. Критерии выбора метода неразрушающего контроля.
32. Оценка ресурса оборудования.
33. Катодная зашита протяженных подземных сооружений. Защитный потенциал. Конструкция установок катодной защиты.
34. Анодная защита промышленного оборудования. Определение защитного потенциала. Конструкция установок анодной защиты.

8.4. Структура и пример экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам курса.

Образцы экзаменационных билетов

«Утверждаю»
зав. кафедрой
_____

Министерство науки и высшего образования РФ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

КАФЕДРА ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Факторы, влияющие на коррозионное поведение оборудования.
2. Электрохимические методы мониторинга коррозии.

«Утверждаю»
зав. кафедрой
_____

Министерство науки и высшего образования РФ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

КАФЕДРА ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Фактор окружающей среды.
2. Метод линейного поляризационного сопротивления:сущность метода, его преимущества и недостатки, примеры применения.

Вопрос	1	2	Σ
Балл	20	20	40

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Капустин Ю.И. Непрерывный контроль коррозии работающего оборудования: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 71 с.

2. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. М.: Химия, КолосС, 2009. -444 с.

Б. Дополнительная литература

1. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. М.: ООО ТИД "Альянс", 2006. –472 с.

2. Улиг Г.Г., Реви Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Пер. с англ./Под ред. А.М. Сухотина. Л.: Химия, 1989.–456 с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. задания для текущего контроля освоения дисциплины
2. задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы магистранта направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Совокупная оценка текущей работы магистранта в семестре складывается из оценок за выполнение 2-х контрольных работ и реферата. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета. Максимальная оценка зачета составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы и реферат) и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Сроки сдачи реферата и проведения контрольных работ устанавливаются преподавателем.

Реферат представляется в виде пояснительной записки, оформляемой печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала шрифтом TimesNewRoman (Cyr) размером 14 pt. (в ряде случаев допускается использовать кегль 12, но не менее). Цвет шрифта должен быть черным. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Отступ абзаца 1 см (красная строка). Разделы реферата и иллюстрационный материал оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001. Список литературных источников должен содержать сведения о современной научной литературе, использованной при составлении самостоятельной контролируемой работы и быть оформлен согласно ГОСТ Р 7.0.5.-2008

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем

дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Чтение лекций должно проводиться в соответствии с рабочей программой, а также календарным планом преподавания программы.

Лекция должна иметь высокий научный уровень – в определенной логической последовательности охватывать основные вопросы данной темы, не загромождая ее излишними деталями, давать теоретическое осмысливание вопросов практики и экспериментальных данных, освещать последние достижения в данной области науки.Лекции должны давать основные понятия по программе и побуждать к дискуссии.

Лекции должны носить мировоззренческий характер изучаемых вопросов, связывать изучаемый материал с решением задач, поставленных перед различными отраслями промышленности. В лекциях необходимо использовать различные примеры, показывающие значение данного предмета для будущей работы.

Лекция должна быть доходчивой по форме. В начале каждой лекции надо четко сформулировать ее цели и далее особое внимание уделять обоснованию необходимости изучения каждой задачи или проблемы, выделению наиболее важных и трудно усваиваемых материалов.

Лекции по рассматриваемым разделам должны быть дополнены демонстрационным материалом в виде PowerPoint.

Темп лекции должен быть оптимальным позволяющим студентам

вести конспект, стиль – соответствовать нормам литературного языка, речь должна быть эмоциональной и выразительной.

Во вводной лекции необходимо пояснить цели, значения, методологические и методические особенности программы, дать советы по работе над программой, осветить роль и характер практических занятий, изложить методику и суть контрольных мероприятий, их организацию.

При изучении разделов курса, посвященных выбору датчика и методам коррозионного мониторинга необходимо особый упор делать на анализе физических закономерностей, заложенных в основеданных методов, рассматривать подходы к рациональному выбору датчика и метода коррозионного мониторинга, обеспечивающего требуемый уровень коррозионной стойкости оборудования в заданных условиях эксплуатации.

В заключительной лекции дается ретроспективный обзор материала, советы по подготовке к зачету с учетом особенностей отдельных разделов курса и т.д.

Контроль усвоения лекционного материала может осуществляться как по реакции слушателей аудитории на поставленные проблемы в ходе лекций, путем опроса отдельных магистрантов во время публичной защиты реферата, так и в результате итогового контроля (зачета).

Для проведения лекций необходимы: компьютер и проектор для представления мультимедийного курса лекций.

Практические занятия должны тематически следовать за определенными разделами теоретического курса. Особое внимание при проведении практических занятий следует уделить вопросам, направленным на понимание слушателями их необходимости для своей специальности, на их взаимосвязь с теоретическим материалом.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке

высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения студентами магистратуры образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»; профиль «Технологические конструкционныематериалы и основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических технологий».

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 аспирантов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор №	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

14	Science – научный журнал (электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ .(журналы) Договор № (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.

20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Коррозионный мониторинг оборудования» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы магистранта.

Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

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.

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; кафедральные библиотеки печатных и электронных изданий.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft OfficeStandard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от	6000 проверок	14.06.2020

		14.06.2019		

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Коррозионный мониторинг реальных систем	*Знает:* - причины возникновения коррозии; -преимущества и недостатки методов коррозионного мониторинга, используемых в химической, нефте- и газодобывающей отрасли промышленности *Умеет*: - обосновать выбор конкретного метода защиты оборудования	Оценка за реферат Оценка за экзамен
Модуль 2. Конструкции датчиков коррозионного мониторинга.	*Знает:* - классификацию методов коррозионного мониторинга; - конструкцию датчиков при коррозионном мониторинге *Умеет*: - выбрать конструкцию датчика в зависимости от условий эксплуатации оборудования;.	Оценка за контрольную работу Оценка за реферат Оценка за экзамен
Модуль 3. Методы коррозионного мониторинга.	*Знает:* - возможные способы обнаружения коррозии;	Оценка за контрольную работу Оценка за реферат Оценка за экзамен
Модуль 4. Оценка ресурса оборудования.Катодная и протекторная защита металлоконструкций	*Знает:* - методы электрохимической защиты металлических сооружений и конструкций. *Умеет:* - обосновать выбор конкретного метода защиты оборудования *Владеет:* - методиками определения предполагаемого срока службы оборудования и трубопроводов	Оценка за контрольную работу Оценка за реферат Оценка за экзамен

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«05» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ» (*Б2.В.01(У)*)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г

Программа составлена:
Заведующим кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, д.т.н., проф. Т. А. Ваграмяном.

Доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии,

к.х.н. Н.С. Григорян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. Объем практики и виды учебной работы 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ 6
4.1. Разделы практики 6
4.2. Содержание разделов практики 8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ практики 8
6. практические и лабораторные занятия 10
6.1. Практические занятия 10
6.2. Лабораторные занятия 10
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 10
8. Оценочные средства для контроля прохождения учебной практики 11
8.1. Примерная тематика индивидуального задания 11
8.2. Вопросы для промежуточного контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой) 11
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ 12
9.1. Рекомендуемая литература 12
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 12
9.3. Средства обеспечения практики 13
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 13
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 13
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 15
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ... 16
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 19
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 19
13.2. Учебно-наглядные пособия 20
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 20
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 20
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 20
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 21
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», рекомендациями методической комиссииУченого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к Блоку 2 Практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» (*Б2.В.01(У)*) и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 1 семестре (1 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области материаловедения, технологий защиты от коррозии.

Цель учебной практики – получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики. Формирование у студентов начального представления об основных видах их будущей профессиональной деятельности: определении актуальности проекта, выявлении научно-технических проблем проекта, определения научно- исследовательских задач проекта, поиска информационных источников по теме проекта.

Основной задачей учебной практики является формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности, проведение и обеспечение научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение учебной практики при подготовке по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», способствует формированию следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;

- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- способностью использовать современные методики и методы, в проведении

экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;

- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;

− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

−порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;

−современные модели, методы, методики решения задач проектирования;

−функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований;

Уметь:

−осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий;

− использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

Владеть:

−способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований;

−средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Учебная практика организуется в 1 семестре магистратуры на базе знаний, получаемых студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств». Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**2,83**	**102**
Самостоятельная работа (СР):	**1,17**	**42**
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики		41,8
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**2,83**	**76,41**
Самостоятельная работа (СР):	**1,17**	**31,59**
Контактная самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики		31,44
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Раздел	Раздел дисциплины	Академ. часы
1	Введение – цели и задачи Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности, вводная лекция о структуре организации). Организационно-методические мероприятия.	*8*
2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.	*16*
3	Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.	*78*

	Всего часов	**102**

4.2. Содержание разделов практики

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (раздел 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. Организационно-методические мероприятия.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности.

Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.

Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы магистратуры с учётом темы выпускной квалификационной работы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

Компетенции	Раздел		
	1	2	3
В результате освоения дисциплины студент должен:			
***Знать*:**			
−порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;	+	+	+
−современные модели, методы, методики решения задач проектирования;		+	+
−функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований		+	+
Уметь:			
−осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий;	+	+	+
− использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;		+	+

Владеть:			
−способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований;	+	+	+
−средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК)			
− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);		+	+
− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**		+	+
- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;	+	+	+
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;		+	+
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;		+	+
- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;		+	+
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;		+	+
− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);		+	+
− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);		+	+
− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);		+	+
− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);		+	+
− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);		+	+
− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);		+	+

– способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**).		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебная практика проводится в форме рассредоточенной работы обучающегося в объеме 102 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской работы обучающегося.

6.2. Лабораторные занятия

Местом проведения учебной практики студентов могут быть учебные лаборатории РХТУ им. Д.И. Менделеева, а также сторонних организаций (предприятия, учреждения, научно-исследовательские институты и др.).

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебная практика проводится в форме рассредоточенной работы обучающегося в объеме 42 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской работы обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения научных исследований и учебной работы, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской и образовательной деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа учебной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении учебной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

– посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;

– знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, может включать:

– участие в организации и проведении лабораторных работ студентов;

– участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Электролитическое цинкование из щелочных электролитов.
2. Электролитическое цинкование из слабокислых электролитов.
3. Электролитическое меднение из щелочных электролитов.
4. Электролитическое меднение из слабокислых электролитов.
5. Электролитическое никелирование.
6. Химическое никелирование.
7. Нанесение конверсионных покрытий
8. Нанесение фосфатных покрытий
9. Анодное оксидирование алюминия
10. Химическое оксидирование стали

8.2. Вопросы для промежуточного контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой)

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения производственной практики в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой по практике включает контрольные вопросы по теме технологической практики. Билет состоит из 1 вопроса. Ответ на вопрос билета оцениваются в 40 баллов.

1. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий.
2. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских работ магистров.
3. Способы обработки результатов научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.
4. Методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических химических свойств.
5. Нормы техники безопасности и их реализация в лабораторных условиях.
6. Аналитические методы определения концентрации неорганических ионов в электролитах
7. Аналитические методы определения концентрации органических соединений в электролитах
8. Контроль электролитов с помощью ячейки Хулла
9. Потенциостатический метод снятия катодных поляризационных кривых
10. Потенциодинамический метод снятия катодных поляризационных кривых
11. Гальваностатический метод снятия катодных поляризационных кривых
12. Гальванодинамический метод снятия катодных поляризационных кривых

13. Методики снятия анодных поляризационных кривых
14. Методика снятия хронопотенциограмм
15. Методика снятия хроноамперограмм
16. Методика построения парциальных поляризационных кривых
17. Методики исследования физико-механических свойств покрытий
18. Метод ВДЭ
19. Методы исследования кинетики процессов, протекающих с диффузионным контролем
20. Методы исследования кинетики процессов, протекающих с электрохимическим контролем

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.
2. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС. 2009. 444 с.

Б. Дополнительная литература

1. Основы научных исследований и проектирования: методические указания по выполнению курсового проекта / сост. А. Ю. Налетов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 11 с. : ил.
2. Жук Н. П. «Курс теории коррозии и защиты металлов». ООО ТИД «Альянс», М., 2006, 472 с.
3. Аристов, В. М. Основы проектирования: учебное пособие для студ. экон. фак. / В. М. Аристов, Л. С. Данилина, Ю. В. Белоусов. - М. :, 2000. - 32 с. : ил.
4. Основы проектирования химических производств : учебник для вузов / В. И. Косинцев [и др.] Под ред. А. И. Михайличенко. - М. : Академкнига, 2005. - 332 с : ил.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
2. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
3. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
4. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
5. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
6. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
7. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
8. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
9. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com
10. Ж. Педагогический журнал. ISSN 2223-5434
11. Ж. Вестник образования России.
12. Ж. Новое образование. Практический научно-методический журнал.

13. Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rspu.edu.ru)

14. Ж. Перспективы науки и образования. ISSN: 2307-2334

9.3. Средства обеспечения практики

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. задания для текущего контроля освоения дисциплины
2. задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Рассредоточенная учебная практика продолжается в течение 1 семестра обучения в форме аудиторной и самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного

руководителя обучающегося. При составлении календарного плана учебной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Учебная практика в соответствии с темой магистерской работы осуществляется в следующих формах:

- стационарная (лаборатории выпускающих кафедр РХТУ им. Д. И. Менделеева);
- выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Рабочая программа учебной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Учебная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) учебной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения учебной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объём отчёта – 5-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения учебной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за учебную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих учебную практику, является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями, проектировщиками в области проектирования производств обработки поверхности или преподавания в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом прохождения учебной практики может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

– анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;

– применение образовательных технологий, способствующих повышению качества образования, в рамках занятий семинарского типа с обучающимися по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры;

– использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке магистрантов в форме практических занятий, лабораторных работ;

– обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и подзаконные акты;

– аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;

– Федеральные государственные образовательные стандарты;

– учебно-методические материалы образовательной организации;

– национальные стандарты и технические регламенты;

– аналитические материалы в конкретной предметной области;

– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;

– видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Обучающиеся обеспечены учебными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы ИБЦ включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу магистров в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к современным профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к Электронно-библиотечным системам (ЭБС) и электронной библиотеке (ЭБ) Университета, которые содержат различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированы по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций	Принадлежность – сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской

	(ЭБД)	Количество ключей – 10 (локальный доступ с компьютеров ИБЦ).	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 ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&xmf=p&Itemid=101	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
7.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
8.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт –	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база

		http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	данных издательства ELSEVIER

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

В соответствии с учебным планом учебная практика проводится в форме рассредоточенной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры и организаций, в которых обучающиеся проходят практику..

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистрантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Перечень оборудования, которое возможно использовать в обучении:

Потенциостат IPC-ProMF, вращающийся дисковый электрод ВЭД-06, водяные бани ЛБ-12, термостат LOIP LB 200, магнитные мешалки MSH-300, механическая мешалка RZR-2021, магнитная мешалка MRHEI-STANDART, спектрофотометр СФ-2000, портативные pH-метры pH-410, ионометр АНИОН 4111, омметр ВИТОК, дефектоскоп акустический ИЧСК-1.0, шлифовально-полировальный станок MP-2, станок для запрессовки XQ-2B, микротвердомер ПМТ-3М, металлографический микроскоп METAM PB-21/22, сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ (до 350 °С), муфельная печь SNOL 7,2/900, гальваническая установка PGG 10/3-B-1,5, профилометр Mitutoyo Surftest SJ-310, лабораторная кабина для порошкового окрашивания с пистолетом-распылителем СТАРТ-50, ротационный абразиометр Taber Elcometer 5135, блескомер Elcometer 480, титратор потенциометрический АТП-02, толщиномер Elcometer 456, аналитические весы CE224-C, аналитические весы GR-200, аналитические весы OHAUSDV 215CD, технические весы Ek 600i, адгезиметр цифровой PosiTest ATM 20мм; универсальная испытательная двухколонная машина Shimadzu AGS-X, гониометр ЛК-1, энергодисперсионный спектрометр EDX-7000, камера соляного тумана AscottS450iP, спектроскопический эллипсометр SENreseach 4.0 (SENTECH), лазерный конфокальный микроскоп OLYMPUS LEXT 4100, многофункциональный толщиномер гальванических покрытий Константа К6Ц, прецизионный отрезной станок LC-150, станок шлифовально-полировальный METAPOL-160, pH-метр pH-150МИ, бани водяные двухместные ЛБ-23, механические дозаторы, ионометр АНИОН 4102, потенциостаты IPC, дистилляторы ДЭ-4-02-«ЭМО», муфельная печь SNOL 7,2/1100, источники питания АКИП-1122.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по материаловедению и защите от коррозии оборудования химических производств.

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 дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии47837475	21	бессрочная
3	Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
4	Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018	Количество лицензий не ограничено согласно	13.12.2019 г.

		г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	условиям подписки Microsoft Imagine Premium	
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование Разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Введение – цели и задачи Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. Организационно-методические мероприятия	*Знает:* −порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий; *Умеет:* −осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий; *Владеет:* −способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований; – −средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет
Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности.	*Знает:* −порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий; −современные модели, методы, методики решения задач проектирования; −функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований; *Умеет:* −осуществлять поиск, обработку и	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

	анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий; − использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; *Владеет:* −способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований; −средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.	
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.	*Знает:* −порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий; −современные модели, методы, методики решения задач проектирования; −функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований; *Умеет:* −осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий; − использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; *Владеет:* −способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований;	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

	−средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.	

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

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

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

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
«___» 05 _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)

(Б2.В.02(П))

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 20__ г.

Программа составлена:
Заведующим кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии,

д.т.н., проф. Т. А. Ваграмяном.

Доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии,

к.х.н., Н.С. Григорян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ 4
3. Объем практики и виды учебной работы 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ 6
4.1. Разделы практики 6
4.2. Содержание разделов практики 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ практикиТРЕБОВАНИЯм К РЕЗУЛЬТАТАМ ее прохождения 7
6. практические и лабораторные занятия 9
6.1. Практические занятия 9
6.2. Лабораторные занятия 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 9
8. Оценочные средства для контроля прохождения производственной практики 10
8.1. Тематика индивидуального задания 10
8.2. Итоговый контроль освоения практики 12
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ 12
9.1. Рекомендуемая литература 12
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 13
9.3. Средства обеспечения практики 13
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 14
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 16
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 17
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ 19
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 19
13.2. Учебно-наглядные пособия 20
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 20
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 20
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 20
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ 21
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», рекомендациями методической комиссииУченого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами материаловедческого профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к Блоку 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая) (Б2.В.02(П)) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 2 семестре (1 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области гальванотехники и технологий нанесения лакокрасочных покрытий.

Цель практики – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики. Приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности. Приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки проектов, проведения научных исследований в организации; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя.

Основной задачей практики является формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; закрепление теоретических основ и практических знаний, полученных за время обучения на основе изучения опыта работы предприятия, научной организации, на которых студенты проходят практику; освоение современной химической техники, оборудования и общих принципов организации и проектирования химических производств; овладение производственными навыками, инновационными технологиями; приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая) при подготовке по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», способствует формированию следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**

− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;

− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);

− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**);

− способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (**ПК-24**).

В результате изучения практики обучающийся должен:

знать:

– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной работы;

– принципы организации проведения экспериментов и испытаний;

– правила эксплуатации экспериментальных установок и аналитических приборов;

– основы проектирования, например, на примере производств обработки поверхности;

– методы анализа научной и практической значимости проводимых исследований, технико-экономической эффективности разработки;

уметь:

– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;

– выявить и обосновать актуальность проекта по предложенной тематике;

– выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;

– анализировать возникающие в производственно-технологической и проектной деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

владеть:

– приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая) организуется во 2-м семестре магистратуры. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторная работа:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики		107,8
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Аудиторная работа:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Контактная самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики		80,85
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Модуль	Раздел практики	Самостоятельная работа, часов
1	Введение – цели и задачи практики Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности, вводная лекция о структуре организации). Организационно-методические	*8*

	мероприятия.	
2	Знакомство с научно-исследовательской, технологической и проектной деятельностью организации	*16*
3	Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета.	*84*
	Всего часов	**108**

4.2. Содержание разделов практики

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая) включает этапы ознакомления с принципами организации научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи производственной практики. Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности, вводная лекция о структуре организации). Организационно-методические мероприятия.

Модуль 2. Знакомство с научно-исследовательской, технологической и проектной деятельностью организации.

Знакомство с организацией научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности на примере организации работы предприятия (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности организации. Изучение специфики соответствующего промышленного производства. Инновационные технологии и оборудование организации, энерго- и ресурсосберегающие технологии. Характеристика готовой продукции, потребность в ней на рынке. Изучение соответствующего профилю технологических процессов, аппаратов и оборудования.

Проведение исследований на современном физико-химическом оборудовании, оценка степень новизны научных разработок и возможности их применения в энерго- и ресурсосберегающих производствах (если практика проходит в научном учреждении).

Знакомство с разработкой проектных решений, оценка возможности их применения в энерго- и ресурсосберегающих производствах, приобретение навыков использования пакетов прикладных программ для выполнения проектов (если практика проходит в проектной организации).

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

Компетенции	Модуль		
	1	2	3
В результате освоения практики студент должен:			

***Знать*:**			
– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной работы;	+	+	+
– принципы организации проведения экспериментов и испытаний;	+	+	+
– правила эксплуатации экспериментальных установок и аналитических приборов;		+	+
– основы проектирования, например, на примере производств обработки поверхности;		+	+
– методы анализа научной и практической значимости проводимых исследований, технико-экономической эффективности разработки;		+	+
Уметь:			
– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;	+	+	+
– выявить и обосновать актуальность проекта по предложенной тематике;		+	+
– выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;		+	+
– анализировать возникающие в производственно-технологической и проектной деятельности затруднения и способствовать их разрешению.		+	+
Владеть:			
– приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.		+	+
В результате освоения практики студент должен приобрести следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК):			
− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);		+	+
− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**	+	+	+
− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);		+	+
− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;		+	+
− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);		+	+

− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);		+	+
− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);		+	+
− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);		+	+
− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);		+	+
− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);		+	+
− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);		+	+
− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);		+	+
− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**);		+	+
− способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (**ПК-24**)		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Производственная практика проводится в форме сосредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 108 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской работы обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении производственной практики составляет освоение методов разработки программ проведения

научно-исследовательских, производственно-технологических и проектных работ, знакомство с оборудованием и общими принципами организации химических производств; овладение производственными навыками, инновационными технологиями; приобретение практических навыков и опыта будущей профессиональной деятельности. Программа практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении производственной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

– посещение научных семинаров организации (проблемной лаборатории, научной группы);

– изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;

– самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

8.1. Тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Сбор данных (материал основы, тип и требования к покрытию) для разработки технологической карты процесса нанесения многослойного покрытия медь-никель-хром на детали из сплава ЦАМ 4.1. Составление технологической карты процесса
2. Сбор данных (производственная программа, режим работы предприятия) для расчета основного и вспомогательного оборудования технологического процесса нанесения многослойного покрытия медь-никель-хром на детали из сплава ЦАМ 4.1. Расчет основного и вспомогательного оборудования
3. Сбор данных (материал основы, тип и требования к покрытию) для разработки технологической карты процесса нанесения покрытия Анокс.тв на детали из сплава АМГ. Составление технологической карты процесса
4. Сбор данных (производственная программа, режим работы предприятия) для расчета основного и вспомогательного оборудования технологического процесса нанесения покрытия Анокс.тв на детали из сплава АМГ. Расчет основного и вспомогательного оборудования
5. Сбор данных (материал основы, тип и требования к покрытию) для разработки технологической карты процесса нанесения хромового покрытия на детали из углеродистой стали. Составление технологической карты процесса
6. Сбор данных (производственная программа, режим работы предприятия) для расчета основного и вспомогательного оборудования технологического процесса нанесения хромового покрытия на детали из углеродистой стали. Расчет основного и вспомогательного оборудования
7. Сбор данных (материал основы, тип и требования к покрытию) для разработки технологической карты процесса нанесения серебряного покрытия на детали из меди. Составление технологической карты процесса
8. Сбор данных (производственная программа, режим работы предприятия) для расчета основного и вспомогательного оборудования технологического процесса нанесения

серебряного покрытия на детали из меди. Расчет основного и вспомогательного оборудования

9. Сбор данных (материал основы, тип и требования к покрытию) для разработки технологической карты процесса нанесения никелевого покрытия на детали из нержавеющей стали. Составление технологической карты процесса
10. Сбор данных (производственная программа, режим работы предприятия) для расчета основного и вспомогательного оборудования технологического процесса никелевого покрытия на детали из нержавеющей стали. Расчет основного и вспомогательного оборудования
11. Сбор данных (материал основы, тип и требования к покрытию) для разработки технологической карты процесса нанесения Анокс.нв. на детали из сплава АМГ. Составление технологической карты процесса
12. Сбор данных (производственная программа, режим работы предприятия) для расчета основного и вспомогательного оборудования технологического процесса нанесения Анокс.нв. на детали из сплава АМГ. Расчет основного и вспомогательного оборудования
13. Сбор данных (материал основы, тип и требования к покрытию) для разработки технологической карты процесса никелевого покрытия на детали из углеродистой стали. Составление технологической карты процесса
14. Сбор данных (производственная программа, режим работы предприятия) для расчета основного и вспомогательного оборудования технологического процесса никелевого покрытия на детали из углеродистой стали. Расчет основного и вспомогательного оборудования
15. Сбор данных (материал основы, тип и требования к покрытию) для разработки технологической карты процесса нанесения оловянного покрытия на детали из меди. Составление технологической карты процесса
16. Сбор данных (производственная программа, режим работы предприятия) для расчета основного и вспомогательного оборудования технологического процесса нанесения оловянного покрытия на детали из меди. Расчет основного и вспомогательного оборудования
17. Сбор данных (материал основы, тип и требования к покрытию) для разработки технологической карты процесса нанесения цинкового покрытия на детали из углеродистой стали. Составление технологической карты процесса
18. Сбор данных (производственная программа, режим работы предприятия) для расчета основного и вспомогательного оборудования технологического процесса нанесения цинкового покрытия на детали из углеродистой стали. Расчет основного и вспомогательного оборудования
19. Сбор данных (материал основы, тип и требования к покрытию) для разработки технологической карты процесса нанесения кадмиевого покрытия на детали из углеродистой стали. Составление технологической карты процесса
20. Сбор данных (производственная программа, режим работы предприятия) для расчета основного и вспомогательного оборудования технологического процесса нанесения кадмиевого покрытия на детали из углеродистой стали. Расчет основного и вспомогательного оборудования

8.2. Итоговый контроль освоения практики

Зачет с оценкой по практике включает контрольные вопросы по теме производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая). Билет состоит из 1 вопроса. Ответ на вопрос билета оцениваются в 40 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

<table>
<tr><td rowspan="3">«Утверждаю»
Руководитель программы
Т.А. Ваграмян

_____</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Составление технологической карты процесса нанесения кадмиевого покрытия на детали из углеродистой стали. технологической карты процесса</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.
2. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС. 2009. 444 с.

Б. Дополнительная литература

1. Основы научных исследований и проектирования: методические указания по выполнению курсового проекта / сост. А. Ю. Налетов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 11 с. : ил.
2. Жук Н. П. «Курс теории коррозии и защиты металлов». ООО ТИД «Альянс», М., 2006, 472 с.
3. Аристов, В. М. Основы проектирования: учебное пособие для студ. экон. фак. / В. М. Аристов, Л. С. Данилина, Ю. В. Белоусов. - М. :, 2000. - 32 с. : ил.

4. Основы проектирования химических производств : учебник для вузов / В. И. Косинцев [и др.] Под ред. А. И. Михайличенко. - М. : Академкнига, 2005. - 332 с : ил. - Библиогр.: с. 325.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
2. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
3. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
4. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
5. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
6. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
7. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
8. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
9. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com
10. Ж. Педагогический журнал. ISSN 2223-5434
11. Ж. Вестник образования России.
12. Ж. Новое образование. Практический научно-методический журнал.
13. Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rspu.edu.ru)
14. Ж. Перспективы науки и образования. ISSN: 2307-2334

9.3. Средства обеспечения практики

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. задания для текущего контроля освоения дисциплины
2. задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Производственная практика проходит во 2 семестре обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана производственной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Производственная практика в соответствии с темой магистерской работы осуществляется в следующих формах:

- стационарная (лаборатории выпускающих кафедр РХТУ им. Д. И. Менделеева);
- выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Рабочая программа производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая) предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Производственная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) производственной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;

– результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;

– результаты выполнения индивидуального задания;

– предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;

– список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения производственной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

– рекомендуемый объём отчёта –5-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;

– шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;

– размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;

– страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;

– ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения производственной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за учебную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей руководителей практик является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения практики «Производственная практика» может быть решение следующей задачи:

– анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной практики рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и подзаконные акты;
– аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
– Федеральные государственные образовательные стандарты;
– учебно-методические материалы образовательной организации;
– национальные стандарты и технические регламенты;
– аналитические материалы в конкретной предметной области;
– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
– видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам практики.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Обучающиеся обеспечены учебными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы ИБЦ включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу магистров в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к современным профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к Электронно-библиотечным системам (ЭБС) и электронной библиотеке (ЭБ) Университета, которые содержат различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированы по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором

1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 (локальный доступ с компьютеров 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 ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам

		ИБЦ.http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&xmf=p&Itemid=101	периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
7.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
8.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

В соответствии с учебным планом производственная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистрантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории,

оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

При прохождении производственной практики на предприятиях студенты используют оборудование, лаборатории, кабинеты, измерительные и вычислительные комплексы, транспортные средства, бытовые помещения принимающей организации.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по материаловедению и защите от коррозии оборудования химических производств.

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 дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии47837475	21	бессрочная
3	Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.

4	Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
5	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Наименование Модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Модуль 1. Введение – цели и задачи производственной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.	*Знает*: – подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной работы; – принципы организации проведения экспериментов и испытаний. *Умеет:* – выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет
Модуль 2. Знакомство с научно-исследовательской, технологической и проектной деятельностью организации	*Знает*: – подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной работы; – принципы организации проведения экспериментов и испытаний; – правила эксплуатации экспериментальных установок и аналитических приборов; – основы проектирования, например, на примере производств обработки поверхности;	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

	– методы анализа научной и практической значимости проводимых исследований, технико-экономической эффективности разработки; *Умеет:* – выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; – выявить и обосновать актуальность проекта по предложенной тематике; – выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний; – анализировать возникающие в производственно-технологической и проектной деятельности затруднения и способствовать их разрешению. *Владеет:* – приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей. –	
Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры	*Знает*: – подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной работы; – принципы организации проведения экспериментов и испытаний; – правила эксплуатации экспериментальных установок и аналитических приборов; – основы проектирования, например, на примере производств обработки поверхности; – методы анализа научной и практической значимости проводимых исследований, технико-экономической эффективности разработки; *Умеет:* – выполнять поиск,	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

	обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; – выявить и обосновать актуальность проекта по предложенной тематике; – выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний; – анализировать возникающие в производственно-технологической и проектной деятельности затруднения и способствовать их разрешению. *Владеет:* – приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.	

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

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

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

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НИР»
Б2.В.03(Н)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена:
Заведующим кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии,

д.т.н., проф. 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 «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НИР 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ НИР И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР 6
4.1. Разделы производственной практики: НИР 8
4.2. Содержание разделов производственной практики: НИР 9
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ 9
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 11
6.1. Практические занятия 11
6.2. Лабораторные занятия 11
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 11
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 12
8.1. Примерная тематика индивидуального задания 13
8.2. Вопросы для промежуточного контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой) 13
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 14
9.1. Рекомендуемая литература 14
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 14
9.3. Средства обеспечения производственной практики: НИР 15
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 16
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 17
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 19
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР 21
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 21
13.2. Учебно-наглядные пособия 22
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 22
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 22
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 22
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР 23
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НИР

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», рекомендациями методической комиссииУченого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к Блоку 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) Производственная практика: НИР (Б2.В.03(Н) (НИР) и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 1-4 семестрах (1-2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и материаловедения.

Цель НИР – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств». Формирование у студентов научного мышления и подготовка их активной творческой деятельности по разработке и внедрению в практику инновационных технических решений; наработка данных по выбранной тематике исследования для оформления магистерской выпускной квалификационной работы.

Основной задачей НИР является формирование у обучающихся целостного представления об организации научно-исследовательской деятельности; приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя, определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; выполнений научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение производственной практики: НИР при подготовке по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», способствует формированию следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;

- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;

- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;

- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку **(ПК-6)**;

− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;

− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);

− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

− готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**);

− способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (**ПК-24**).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- особенности научной деятельности в области химической технологии;
- методические основы организации научного исследования;
- основные способы интерпретации результатов научного исследования;

уметь:

- разрабатывать план и программу проведения научного исследования;

- подбирать адекватные методы эксперимента, анализа результатов и математико-статистической их обработки;

- интерпретировать и оформлять результаты научного исследования;

владеть:

- приемами эксплуатации экспериментальных установок, аналитических приборов и средств автоматизации;

- программным обеспечением экспериментальной работы, обработки и анализа результатов;

- опытом организации научно-исследовательской работы;

- приемами и методами представления результатов НИР.

3. ОБЪЕМ НИР И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Производственная практика: НИР организуется в 1-4 семестрах магистратуры на базе знаний, получаемых студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств». Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**38**	**1368**
Контактная работа (КР):	**26,45**	**952**
Контактная работа с преподавателем	26,4	952
Самостоятельная работа (СР):	**11,55**	**416**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	11,55	415,2
Контактная самостоятельная работа		0,8
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**7**	**252**
Контактная работа (КР):	**6,14**	**221**
Контактная работа с преподавателем	6,14	224
Самостоятельная работа (СР):	**0,86**	**31**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	0,86	30,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**4,25**	**153**

Контактная работа с преподавателем	4,25	153
Самостоятельная работа (СР):	**0,75**	**27**
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		26,8
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**9**	**324**
Контактная работа (КР):	**8,03**	**289**
Контактная работа с преподавателем	8,03	289
Самостоятельная работа (СР):	**0,97**	**35**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	0,97	34,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**17**	**612**
Контактная работа (КР):	**8,03**	**289**
Контактная работа с преподавателем	8,03	289
Самостоятельная работа (СР):	**8,97**	**323**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	8,97	322,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**38**	**1026**
Контактная работа (КР):	**26,45**	**714,15**
Контактная работа с преподавателем	26,45	714,15
Самостоятельная работа (СР):	**11,55**	**311,85**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	11,55	311,7
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**7**	**189**
Контактная работа (КР):	**6,14**	**165,78**
Контактная работа с преподавателем	6,14	165,78
Самостоятельная работа (СР):	**0,86**	**23,22**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	0,86	23,07

Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**4,25**	**114,75**
Контактная работа с преподавателем	4,25	114,75
Самостоятельная работа (СР):	**0,75**	**20,25**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		20,1
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**9**	**243**
Контактная работа (КР):	**8,03**	**216,81**
Контактная работа с преподавателем	8,03	216,81
Самостоятельная работа (СР):	**0,97**	**26,19**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		26,04
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**17**	**459**
Контактная работа (КР):	**8,03**	**216,81**
Контактная работа с преподавателем	8,03	216,81
Самостоятельная работа (СР):	**8,97**	**242,19**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	8,97	242,04
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР

4.1. Разделы производственной практики: НИР

Модуль	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
1	Введение – цели и задачи НИР. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.	*216*
2	Выполнение индивидуального задания.	*936*
3	Подготовка и представление к защите научно-исследовательской работы (НИР)	*216*

	Всего часов	**1368**

4.2. Содержание разделов производственной практики: НИР

Раздел 1. Введение – цели и задачи НИР. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Раздел 2. Выполнение индивидуального задания.

Выбор тематики магистерской работы, утверждение научного руководителя магистранта. Планирование научно-исследовательской работы, утверждение плана магистерской выпускной квалификационной работы. Ознакомление с публикациями по теме работы, составление литературного обзора. Выбор и разработка методик проведения экспериментов и аналитического обеспечения НИР. Модернизация и освоение оборудования для проведения исследования. Проведение экспериментов по плану исследования. Разработка предложений и рекомендаций по проблемам исследования. Оформление результатов исследования.

Раздел 3. Подготовка и представление к защите научно-исследовательской работы (НИР)

Подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

Компетенции	Раздел		
	1	2	3
В результате освоения дисциплины студент должен:			
***Знать*:**			
- особенности научной деятельности в области химической технологии;	+	+	+
- методические основы организации научного исследования;		+	+
- основные способы интерпретации результатов научного исследования;		+	+
Уметь:			
- разрабатывать план и программу проведения научного исследования;	+	+	+
- подбирать адекватные методы эксперимента, анализа результатов и математико- статистической их обработки;		+	+
- интерпретировать и оформлять результаты научного исследования;		+	+
Владеть:			
- приемами эксплуатации экспериментальных установок,		+	+

аналитических приборов и средств автоматизации;			
- программным обеспечением экспериментальной работы, обработки и анализа результатов;		+	+
- опытом организации научно-исследовательской работы;		+	+
- приемами и методами представления результатов НИР.		+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК):			
− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);		+	+
− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**	+	+	+
- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;		+	+
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;		+	+
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;		+	+
- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;		+	+
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;		+	+
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку **(ПК-6)**;		+	+
− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);		+	+
− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;		+	+
− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);		+	+
− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);		+	+
− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);		+	+
− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);		+	+

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);		+	+
− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);		+	+
− готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);		+	+
− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);		+	+
− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);		+	+
− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**);		+	+
− способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (**ПК-24**).		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств» предусмотрено проведение практических занятий по производственной практике: НИР в объеме 952 часов (26,45 ЗЕТ). Практические занятия проводятся в форме индивидуальных консультаций преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

6.2. Лабораторные занятия

Местом проведения производственной практики: НИР студентов могут быть учебные лаборатории РХТУ им. Д.И. Менделеева, а также сторонних организаций (предприятия, учреждения, научно-исследовательские институты и др.).

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Производственная практика: НИР выполняется в форме рассредоточенной работы обучающегося в объеме 416 часов (11,55 ЗЕТ). Регламент НИР определяется и

устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской работы обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при выполнении производственной практики: НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков осуществления научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа производственной практики: НИР включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При выполнении производственной практики: НИР обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

– посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;

– знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– знакомство с деятельностью научных и научно-производственных организаций отрасли;

– самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов осуществления научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

– участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– участие в апробации результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы) на конференциях, симпозиумах, в научных изданиях;

– участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

Выполнение производственной практики: НИР включает в себя следующие этапы:

1. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской работы с привлечением отечественных источников.

2. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской работы с привлечением зарубежных источников.

3. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской работы с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.

4. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской работы с использованием международных баз цитирования.

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

1. Химическое меднение. Исследование влияние состава раствора и параметров процесса на скорость восстановления медного покрытия и его физико-химические и механические свойства.
2. Горячее и электролитическое цинкование.
3. Сравнительное исследование бесцианидных слабокислых электролитов цинкования.
4. Меднение стали в кислых и щелочных бесцианидных электролитах.
5. Сравнительное исследование бесцианидных слабокислых и щелочных электролитов цинкования.
6. Исследование наводороживания стальных деталей в кислых и щелочных электролитах цинкования
7. Кадмирование высокопрочных и углеродистых сталей в бесцианидных электролитах
8. Исследование наводороживания стальных деталей в процессе кадмирования в бесцианидных электролитах
9. Никелирование в электролите Уоттса с буферирующими, блескообразующими и смачивающими добавками.
10. Многослойные защитно-декоративные би-никель покрытия, три-никель покрытия
11. Химическое никелирование. Исследование влияние состава раствора и параметров процесса на скорость восстановления никелевого покрытия и его физико-химические и механические свойства.
12. Сравнительное исследование кислых и щелочных электролитов лужения
13. Электролитическое серебрение. Защита серебра от потускнения.
14. Электроосаждение сплава цинк-никель
15. Пассивация цинковых и кадмиевых покрытий в растворах на основе соединений хрома III
16. Растворы адгезионного кристаллического фосфатирования III поколения
17. Исследование влияния предварительной стадии активации в высокодисперсных водных суспензиях на характеристики кристаллических фосфатных покрытий
18. Аморфное фосфатирование
19. Химическое и электрохимическое оксидирование стали
20. Электрохимическое оксидирование алюминия

8.2. Вопросы для промежуточного контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой)

Промежуточный контроль осуществляется в конце прохождения производственной практики: НИР в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой по практике включает контрольные вопросы по теме НИР. Билет состоит из 2 вопросов. Ответ на вопрос билета оцениваются в 40 баллов: по 20 баллов за каждый вопрос.

Пример билета для промежуточного контроля

«Утверждаю» *Руководитель*	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет

программы *Т.А. Ваграмян* _____	**имени Д.И. Менделеева** **Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** **Магистерская программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»** **Производственная практика: НИР**
Вопрос № 1 1. Многослойные гальванические покрытия 2. Свойства, назначение и области применения оловянных покрытий. Сравнительная характеристика электролитов оловянирования.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.
2. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС. 2009. 444 с.

Б. Дополнительная литература

1. Основы научных исследований и проектирования: методические указания по выполнению курсового проекта / сост. А. Ю. Налетов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 11 с. : ил.
2. Жук Н. П. «Курс теории коррозии и защиты металлов». ООО ТИД «Альянс», М., 2006, 472 с.
3. Аристов, В. М. Основы проектирования: учебное пособие для студ. экон. фак. / В. М. Аристов, Л. С. Данилина, Ю. В. Белоусов. - М. :, 2000. - 32 с. : ил.
4. Основы проектирования химических производств : учебник для вузов / В. И. Косинцев [и др.] Под ред. А. И. Михайличенко. - М. : Академкнига, 2005. - 332 с : ил.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
2. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
3. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
4. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
5. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
6. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
7. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
8. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com

9. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com
10. Ж. Педагогический журнал. ISSN 2223-5434
11. Ж. Вестник образования России.
12. Ж. Новое образование. Практический научно-методический журнал.
13. Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rspu.edu.ru)
14. Ж. Перспективы науки и образования. ISSN: 2307-2334

9.3. Средства обеспечения производственной практики: НИР

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. задания для текущего контроля освоения дисциплины
2. задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Рассредоточенная производственная практика: НИР продолжается в течение 4 семестров обучения в форме практической и самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, производственная практика: НИР проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана НИР рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Производственная практика: НИР в соответствии с темой работы магистранта может осуществляться в следующих формах:

– стационарная (лаборатории выпускающих кафедр материаловедческого профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева);

– выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Программа производственной практики: НИР предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по НИР. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2 – 3 преподавателя кафедры при участии руководителя НИР. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Производственная практика: НИР заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

– титульный лист;
– индивидуальный план (задание) НИР;
– содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
– цель, место, дата начала и продолжительность НИР;
– результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения НИР;
– результаты выполнения индивидуального задания;
– предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
– список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения НИР методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

– рекомендуемый объём отчёта – 8 – 10 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
– шрифт Times New Roman, 14 пикс, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;

– размеры полей: левое, верхнее и нижнее - по 20 мм, правое - 10 мм;

– страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;

– ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения производственной практики: НИР в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов НИР на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за производственную практику: НИР обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка НИР составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по производственной практике: НИР, является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в области … в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций …, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения производственной практики: НИР может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

– обоснование проведения научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;

– использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, семинарских занятий, лабораторных работ;

– обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и подзаконные акты;
– аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
– Федеральные государственные образовательные стандарты;
– учебно-методические материалы образовательной организации;
– национальные стандарты и технические регламенты;
– аналитические материалы в конкретной предметной области;
– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
– видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Обучающиеся обеспечены учебными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочей программе, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы ИБЦ включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу магистров в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к современным профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к Электронно-библиотечным системам (ЭБС) и электронной библиотеке (ЭБ) Университета, которые содержат различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированы по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 (локальный доступ с компьютеров 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 ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&xmf=p&Itemid=101	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.

6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
7.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
8.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

В соответствии с учебным планом научно-исследовательская работа выполняется в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы производственной практики: НИР с использованием материально-технической базы кафедры или организации, в которой проходит НИР.

Перечень оборудования, которое возможно использовать в обучении:

Потенциостат IPC-ProMF, вращающийся дисковый электрод ВЭД-06, водяные бани ЛБ-12, термостат LOIP LB 200, магнитные мешалки MSH-300, механическая мешалка RZR-2021, магнитная мешалка MRHEI-STANDART, спектрофотометр СФ-2000, портативные pH-метры pH-410, ионометр АНИОН 4111, омметр ВИТОК, дефектоскоп акустический ИЧСК-1.0, шлифовально-полировальный станок МР-2, станок для запрессовки XQ-2B, микротвердомер ПМТ-3М, металлографический микроскоп МЕТАМ РВ-21/22, сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ (до 350 °С), муфельная печь SNOL 7,2/900, гальваническая установка PGG 10/3-B-1,5, профилометр Mitutoyo Surftest SJ-310, лабораторная кабина для порошкового окрашивания с пистолетом-распылителем СТАРТ-50, ротационный абразиометр Taber Elcometer 5135, блескомер Elcometer 480, титратор потенциометрический АТП-02, толщиномер Elcometer 456, аналитические весы CE224-C, аналитические весы GR-200, аналитические весы OHAUSDV 215CD, технические весы Ek 600i, адгезиметр цифровой PosiTest ATM 20мм; универсальная испытательная двухколонная машина Shimadzu AGS-X,

гониометр ЛК-1, энергодисперсионный спектрометр EDX-7000, камера соляного тумана AscottS450iP, спектроскопический эллипсометр SENreseach 4.0 (SENTECH), лазерный конфокальный микроскоп OLYMPUS LEXT 4100, многофункциональный толщиномер гальванических покрытий Константа К6Ц, прецизионный отрезной станок LC-150, станок шлифовально-полировальный METAPOL-160, pH-метр pH-150МИ, бани водяные двухместные ЛБ-23, механические дозаторы, ионометр АНИОН 4102, потенциостаты IPC, дистилляторы ДЭ-4-02-«ЭМО», муфельная печь SNOL 7,2/1100, источники питания АКИП-1122.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по материаловедению и защиты от коррозии.

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; цифровая камера к оптическому микроскопу; 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; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии47837475	21	бессрочная
3	Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft	13.12.2019 г.

		12.12.2018 г.	Imagine Premium	
4	Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР

Наименование Разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Введение – цели и задачи НИР. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.	*Знает:* - особенности научной деятельности в области химической технологии; *Умеет:* - разрабатывать план и программу проведения научного исследования;	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет и зачет
Раздел 2. Выполнение индивидуального задания.	*Знает:* - особенности научной деятельности в области химической технологии; - методические основы организации научного исследования; - основные способы интерпретации результатов научного исследования; *Умеет:* - разрабатывать план и программу проведения научного исследования; - подбирать адекватные методы эксперимента, анализа результатов и математико- статистической их обработки; - интерпретировать и оформлять	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет и зачет

	результаты научного исследования; *Владеет:* - приемами эксплуатации экспериментальных установок, аналитических приборов и средств автоматизации; - программным обеспечением экспериментальной работы, обработки и анализа результатов; - опытом организации научно-исследовательской работы; - приемами и методами представления результатов НИР.	
Модуль 3. Подготовка и представление к защите научно-исследовательской работы (НИР)	*Знает:* - особенности научной деятельности в области химической технологии; - методические основы организации научного исследования; - основные способы интерпретации результатов научного исследования; *Умеет:* - разрабатывать план и программу проведения научного исследования; - подбирать адекватные методы эксперимента, анализа результатов и математико- статистической их обработки; - интерпретировать и оформлять результаты научного исследования; *Владеет:* - приемами эксплуатации экспериментальных установок, аналитических приборов и средств автоматизации; - программным обеспечением экспериментальной работы, обработки и анализа результатов; - опытом организации научно-исследовательской работы; - приемами и методами представления результатов НИР.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет и зачет

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

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

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

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
«___» ___05___ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

(Б2.В.04(Пд)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена:

Заведующим кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии,

д.т.н., проф. 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 «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики 6

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 6

3. Объем практики и виды учебной работы 8

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ 9

4.1. Разделы практики 9

4.2. Содержание разделов практики 10

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ практики ТРЕБОВАНИЯм К РЕЗУЛЬТАТАМ ее прохождения 10

6. практические и лабораторные занятия 13

6.1. Практические занятия 13

6.2. Лабораторные занятия 13

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 13

8. Оценочные средства для контроля преддипломной практики 14

8.1. Примерная тематика индивидуального задания 14

8.2. Вопросы для промежуточного контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой) 16

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ 16

9.1. Рекомендуемая литература 16

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 17

9.3. Средства обеспечения практики 18

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 18

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 20

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 20

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 20

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 21

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 22

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ 25

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 25

13.2. Учебно-наглядные пособия 25

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 25

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 26

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 26

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ 27

15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», рекомендациями методической комиссииУченого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к Блоку 2. Практики. Преддипломная практика (Б2.В.04(Пд)) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области гальванотехники и технологий нанесения лакокрасочных покрытий, проектировании энерго- и ресурсосберегающих химических производств.

Цель преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

Основной задачей преддипломной практики анализ, систематизация и обобщение результатов научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности, оформление презентации результатов научных исследований.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение преддипломной практики при подготовке по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», способствует формированию следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;

- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;

- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;

− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;

− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);

− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

− готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения производственно-технологической и проектной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

уметь:

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;

– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

владеть:

– способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

– способностью на практике использовать умения и навыки в организации производственно-технологических и проектных работ, например, на примере производств обработки поверхности;

– навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Преддипломная практика организуется в 4 семестре магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств». Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**
Аудиторная работа:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**324**
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики		323,8
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**243**
Аудиторная работа:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**243**
Контактная самостоятельная работа		0,15
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики		242,85
Вид контроля:		**Зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Модуль	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
1	Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.	*4*
2	Выполнение индивидуального задания. Изучение и установление критериев актуальности проекта. Формулирование целей и задач проекта, выявление научно-технических задач проекта.	*296*

3	Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.	*24*
	Всего часов	**324**

4.2. Содержание разделов практики

Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Выполнение индивидуального задания. Изучение и установление критериев актуальности проекта. Формулирование целей и задач проекта, выявление научно-технических задач проекта.

Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета.

Подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

Компетенции	Раздел		
	1	2	3
В результате освоения дисциплины студент должен:			
***Знать*:**			
– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;	+	+	+
– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю	+	+	+

изучаемой программы магистратуры;			
– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения производственно-технологической и проектной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;		+	+
Уметь:			
– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;	+	+	+
– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;	+	+	+
Владеть:			
– способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;		+	+
– способностью на практике использовать умения и навыки в организации производственно-технологических и проектных работ, например, на примере производств обработки поверхности;		+	+
– навыками выступлений перед учебной аудиторией			+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК):			
− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);	+	+	+
− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**	+	+	+
- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;	+	+	+

- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;	+	+	+
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;	+	+	+
- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;	+	+	+
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;	+	+	+
− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);	+	+	+
− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;	+	+	+
− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);	+	+	+
− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);	+	+	+
− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);	+	+	+
− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);	+	+	+
− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);	+	+	+
− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);	+	+	+

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);	+	+	+
− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);	+	+	+
− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

Местом проведения преддипломной практики студентов могут быть учебные лаборатории РХТУ им. Д.И. Менделеева, а также сторонних организаций (предприятия, учреждения, научно-исследовательские институты и др.).

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Преддипломная практика проводится в форме сосредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 324 часа. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской работы обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении преддипломной практики составляет освоение методов, приемов, технологий организации и приобретение практических навыков управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа преддипломной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем выпускной квалификационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении преддипломной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

– посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– анализ и систематизацию научно-технической информации;

– знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (организации, проблемной лаборатории, научной группы);

– самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

– участие в выполнении научно-исследовательских, производственно-технологических и проектных работ кафедры (организации, проблемной лаборатории, научной группы);

– участие в подготовке отчетных материалов по работам кафедры (организации, проблемной лаборатории, научной группы).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

Преддипломная практика включает в себя следующие этапы:

1. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской работы с привлечением отечественных источников.

2. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской работы с привлечением зарубежных источников.

3. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской работы с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.

4. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской работы с использованием международных баз цитирования.

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

1. Химическое никелирование. Исследование влияние состава раствора и параметров процесса на скорость восстановления никелевого покрытия и его физико-химические и

механические свойства.

2. Сравнительное исследование кислых и щелочных электролитов лужения
3. Электролитическое серебрение. Защита серебра от потускнения.
4. Электроосаждение сплава цинк-никель
5. Пассивация цинковых и кадмиевых покрытий в растворах на основе соединений хрома III
6. Растворы адгезионного кристаллического фосфатирования III поколения
7. Исследование влияния предварительной стадии активации в высокодисперсных водных суспензиях на характеристики кристаллических фосфатных покрытий
8. Аморфное фосфатирование
9. Химическое и электрохимическое оксидирование стали
10. Электрохимическое оксидирование алюминия
11. Химическое меднение. Исследование влияние состава раствора и параметров процесса на скорость восстановления медного покрытия и его физико-химические и механические свойства.
12. Горячее и электролитическое цинкование.
13. Сравнительное исследование бесцианидных слабокислых электролитов цинкования.
14. Меднение стали в кислых и щелочных бесцианидных электролитах.
15. Сравнительное исследование бесцианидных слабокислых и щелочных электролитов цинкования.
16. Исследование наводороживания стальных деталей в кислых и щелочных электролитах цинкования
17. Кадмирование высокопрочных и углеродистых сталей в бесцианидных электролитах
18. Исследование наводороживания стальных деталей в процессе кадмирования в бесцианидных электролитах
19. Никелирование в электролите Уоттса с буферирующими, блескообразующими и смачивающими добавками.
20. Многослойные защитно-декоративные би-никель покрытия, три-никель покрытия

8.2. Вопросы для промежуточного контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой)

Промежуточный контроль осуществляется в конце прохождения производственной практики в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой по практике включает контрольные вопросы по теме технологической практики. Билет состоит из 2 вопросов. Ответ на вопрос билета оцениваются в 40 баллов: по 20 баллов за каждый вопрос.

Пример билета для промежуточного контроля

<table>
<tr><td rowspan="3">«Утверждаю»

Руководитель программы
Т.А. Ваграмян

_____</td><td>Министерство образования и науки РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Дисциплина «Преддипломная практика»</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1

1. Сравнительное исследование бесцианидных слабокислых электролитов цинкования
2. Аморфное фосфатирование.</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.

2. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС. 2009. 444 с.

Б. Дополнительная литература

1. Основы научных исследований и проектирования: методические указания по выполнению курсового проекта / сост. А. Ю. Налетов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 11 с. : ил.

2. Жук Н. П. «Курс теории коррозии и защиты металлов». ООО ТИД «Альянс», М., 2006, 472 с.

3. Аристов, В. М. Основы проектирования: учебное пособие для студ. экон. фак. / В. М. Аристов, Л. С. Данилина, Ю. В. Белоусов. - М. :, 2000. - 32 с. : ил.

4. Основы проектирования химических производств : учебник для вузов / В. И. Косинцев [и др.] Под ред. А. И. Михайличенко. - М. : Академкнига, 2005. - 332 с : ил.

5.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
2. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
3. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
4. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
5. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
6. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
7. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
8. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com
9. Ж. Педагогический журнал. ISSN 2223-5434
10. Ж. Вестник образования России.
11. Ж. Новое образование. Практический научно-методический журнал.
12. Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rspu.edu.ru)
13. Ж. Перспективы науки и образования. ISSN: 2307-2334

9.3. Средства обеспечения практики

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. задания для текущего контроля освоения дисциплины
2. задания для итогового контроля освоения дисциплины.

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 02.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 02.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 02.02.2019).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 02.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 02.02.2019).

ЭИОС РХТУ; https://zoom.us/; https://webinar.ru/; социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Сосредоточенная преддипломная практика продолжается течение 6 недель в 4 семестре обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную

работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана преддипломной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Преддипломная практика в соответствии с темой магистерской работы осуществляется в следующих формах:

– стационарная (лаборатории РХТУ им. Д. И. Менделеева);

– выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Рабочая программа преддипломной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Преддипломная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

– титульный лист;

– индивидуальный план (задание) преддипломной практики;

– содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);

– цель, место, дата начала и продолжительность практики;

– результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;

– результаты выполнения индивидуального задания;

– список использованных литературных источников.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

– рекомендуемый объём отчёта – 5-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;

– шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;

– размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;

– страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;

– ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения преддипломной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за преддипломную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Преддипломная практика», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями или преподавания в области проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Преддипломная практика» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

– анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;

– использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке магистрантов в форме практических занятий, лабораторных работ;

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и подзаконные акты;

– аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;

– Федеральные государственные образовательные стандарты;

– учебно-методические материалы образовательной организации;

– национальные стандарты и технические регламенты;

– аналитические материалы в конкретной предметной области;

– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;

– видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Обучающиеся обеспечены учебными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы ИБЦ включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу магистров в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к современным профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к Электронно-библиотечным системам (ЭБС) и электронной библиотеке (ЭБ) Университета, которые содержат различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированы по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 (локальный доступ с компьютеров 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 ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&xmf=p&Itemid=101	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
7.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.

		адресам.	
8.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

В соответствии с учебным планом преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры или организации, в которой проходит практика.

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистрантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по материаловедению и защиты от коррозии.

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; цифровая камера к

оптическому микроскопу; 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; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии47837475	21	бессрочная
3	Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
4	Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft	13.12.2019 г.

		12.12.2018 г.	Imagine Premium	
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование Модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Модуль 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.	*Знает*: – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; *Умеет:* – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий; – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет
Модуль 2. Выполнение индивидуального задания. Изучение и установление	*Знает*: – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения	Оценка за выполнение индивидуального

критериев актуальности проекта. Формулирование целей и задач проекта, выявление научно-технических задач проекта.	научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения производственно-технологической и проектной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; *Умеет:* – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий; – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; *Владеет* – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;	задания Оценка за отчет по практике и зачет
Модуль 3. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Подготовка материалов для выполнения выпускной	*Знает:* – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

квалификационной работы.	профилю изучаемой программы магистратуры; – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения производственно-технологической и проектной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; *Умеет:* – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий; – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; *Владеет:* – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации производственно-технологических и проектных работ, например, на примере производств обработки поверхности; – навыками выступлений перед учебной аудиторией.	

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

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

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

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ
(*Б3.Б.01*)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств»

Квалификация «магистр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена:

Заведующим кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, д.т.н., проф. 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 «13» мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ИМиЗК Т.А. Ваграмян

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 5
3. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 7
4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 8
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 10
6.1 Примерная тематика ВКР 10
6.2 Текущий контроль выполнения ВКР.....10
6.3 Итоговый контроль освоения ВКР 11
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 12
7.1 Рекомендуемые источники научно-технической информации 12
7.2 Средства обеспечения государственной итоговой аттестации 13
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 15
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 17
19.1. Оборудование, необходимое для проведения государственной итоговой аттестации: 17
19.2. Перечень лицензионного программного обеспечения 17
10. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ГИА.....18
11. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программам высшего образования, в том числе по программам магистратуры, является заключительным и обязательным этапом оценки содержания и качества освоения студентами основной образовательной программы по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки магистров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств», рекомендациями методической комиссии Ученого совета.

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части образовательной программы Блок 3. Государственная итоговая аттестация. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, и завершается присвоением квалификации «Магистр». Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств.

Целью государственной итоговой аттестации является объективная оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций выпускника университета, его готовности к выполнению профессиональных задач.

Задачи государственной итоговой аттестации – установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К государственной итоговой аттестации (ГИА) допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

− способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (**ОК-1**);

− готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (**ОК-2);**

− готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (**ОК-3).**

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

− готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (**ОПК-1);**

− готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (**ОПК-2**);

− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);

− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**

− готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности **(ОПК-5).**

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;

- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;

- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;

- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;

- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку **(ПК-6)**;

производственно-технологическая деятельность:

− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);

− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;

− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения

показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);

− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);

− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);

− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);

проектная деятельность:

− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);

− способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);

− готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);

− способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);

− готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);

− способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**);

− способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (**ПК-24**).

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) студент должен:

*знать**:***

- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;
- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;
- приемы защиты интеллектуальной собственности;

*уметь**:***

- разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований, например, на примере производств обработки поверхности;
- создавать теоретические модели технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;
- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;

*владеть**:***

- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских, производственно-технологических и проектных работ, например, на примере производств обработки поверхности.

3. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация в форме защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**	**162**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**	**162**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216	162
Вид контроля: защита ВКР		**защита ВКР**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация в форме защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Государственная итоговая аттестация магистров – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению магистратуры. Защита ВКР проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

- выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);
- задание на выполнение ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия на ВКР;
- презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;
- доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации магистра принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на

основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Компетенции	Защита ВКР
В результате освоения дисциплины студент должен:	
***Знать*:**	
– - принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;	+
– - правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;	+
– - приемы защиты интеллектуальной собственности;	+
Уметь:	
– - разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований, например, на примере производств обработки поверхности;	+
– - создавать теоретические модели технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;	+
– - разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;	+
Владеть:	
– - навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;	+
– - способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских, производственно-технологических и проектных работ, например, на примере производств обработки поверхности.	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные компетенции (ОК), общепрофессиональные компетенции (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции	
– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (**ОК-1**);	+
– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (**ОК-2);**	
– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (**ОК-3)**;	
– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной	

деятельности (**ОПК-1);**	
− готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (**ОПК-2**);	+
− способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (**ОПК-3**);	+
− готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (**ОПК-4);**	+
− готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности **(ОПК-5).**	+
научно-исследовательская деятельность:	+
- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**;	+
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу **(ПК-2)**;	+
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**;	+
- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию **(ПК-4)**;	+
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-5)**;	+
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку **(ПК-6)**;	+
производственно-технологическая деятельность:	+
− готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (**ПК-7**);	+
− готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (**ПК-8)**;	+
− способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (**ПК-9**);	+
− способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (**ПК-10**);	+
− способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (**ПК-11**);	+
− способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (**ПК-12**);	+
проектная деятельность:	+
− способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (**ПК-18**);	+

– способность формулировать задания на разработку проектных решений (**ПК-19**);	+
– готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (**ПК-20**);	+
– способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (**ПК-21**);	+
– готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (**ПК-22**);	+
– способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (**ПК-23**);	+
– способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (**ПК-24**).	+

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

6.1 Примерная тематика ВКР

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

1. Проектирование линии электроосаждения кадмиевых покрытий
2. Разработка проекта линии электроосаждения бронзовых покрытий из электролита на основе четырехвалентного олова
3. Разработка проекта линии электроосаждения сплава медь-цинк из щелочных бесцианидных электролитов
4. Разработка проекта линии низкотемпературного химического никелирования
5. Разработка проекта линии электроосаждения сплава медь-олово из щелочных бесцианидных электролитов
6. Проектирование узла очистки сточных вод гальванического производства методом электрофлотации
7. Проектирование технологической площадки для производства эмалей для лакирования жести
8. Проектирование линии низкотемпературного процесса кристаллического фосфатирования
9. Проектирование технологических схем опытного участка производства эпоксидных лакокрасочных материалов
10. Проектирование линии цинкования с бесхроматной пассивацией
11. Разработка алгоритма проектирования технологической линии окраски

6.2 Текущий контроль выполнения ВКР

Текущий контроль выполнения ВКР осуществляется в три этапа и проводится в форме собеседования преподавателя и студента.

На 1-ой контрольной точке преподаватель оценивает выполнение план-графика работы, понимание студентом цели и задач исследования, содержание аналитического обзора научно-технической литературы по теме ВКР.

На 2-ой контрольной точке студент представляет аналитический обзор, результаты экспериментальной научной работы (или технологические расчеты), в случае отставания от графика выполнения работы преподаватель указывает на возможности их ликвидации.

На 3-ей контрольной точке студент представляет практически законченную и оформленную работу и проект презентации. Назначается внешний рецензент,

составляется график защит ВКР и работа (или ее часть) передаются на проверку на объём заимствования.

6.3 Итоговый контроль освоения ВКР

Итоговым контролем освоения ВКР является оценка сформированности компетенций выпускника, проводимая на ее защите. Компетенции, сформированность которых невозможно оценить на основе результатов доклада и подготовленных выпускником материалов, оценивается членами ГЭК онлайн в электронной информационно-образовательной среде Университета. Логины и пароли доступа в электронную информационно-образовательную среду университета членам ГЭК выдаются непосредственно на период работы ГЭК.

Особенности защиты ВКР обучающимся, не явившимся на заседание ГЭК, регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, утвержденным решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол №9.

Критерии для оценки ВКР

Оценка ***«отлично»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– постановка проблемы во введении соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности ООП ВО, носит комплексный характер и включает в себя обоснование актуальности, научной и практической значимости темы, формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы;

– содержание и структура исследования соответствуют поставленным цели и задачам;

– изложение материала носит проблемно-аналитический характер, отличается логичностью и смысловой завершенностью;

– промежуточные и итоговые выводы работы соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– соблюдены требования к стилю и оформлению научных работ;

– публичная защита ВКР показала уверенное владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения;

– все текстовые заимствования оформлены достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение включает все необходимые компоненты постановки проблемы, в том числе формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы. Обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не вполне соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО;

– содержание и структура работы в целом соответствуют поставленным цели и задачам;

– изложение материала не всегда носит проблемно-аналитический характер;

– промежуточные и итоговые выводы работы в целом соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– соблюдены основные требования к оформлению научных работ;

– публичная защита выпускной квалификационной работы показала достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко,

аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения;

– текстовые заимствования, как правило, оформлены достоверными ссылками, объем текстовых заимствований в целом соответствует специфике исследовательских задач.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение включает основные компоненты постановки проблемы, однако в формулировках цели и задач исследования, его объекта и предмета допущены погрешности, обзор использованных источников и литературы носит формальный характер, обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО;

– содержание и структура работы не полностью соответствуют поставленным задачам исследования;

– изложение материала носит описательный характер, список цитируемых источников не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи;

– выводы работы не полностью соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– нарушен ряд основных требований к оформлению научных работ;

– в ходе публичной защиты проявилось неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы;

– значительная часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований лишь отчасти соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение работы не имеет логичной структуры и не выполняет функцию постановки проблемы исследования;

– содержание и структура работы в основном не соответствует теме, цели и задачам исследования;

– работа носит реферативный характер, список цитируемых источников является недостаточным для решения поставленных задач;

– выводы работы не соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– не соблюдены требования к оформлению научных работ;

– в ходе публичной защиты выпускной квалификационной работы проявилось неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию;

– большая часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, текстовые заимствования составляют больший объем работы и преимущественно являются результатом использования нескольких научных и учебных изданий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1 Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206

– Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru

– Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru

– The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov

– The European Patent Office http://ep.espacenet.com

– Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).

– Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus

– Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com

– Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com

– Ж. Педагогический журнал. ISSN 2223-5434

– Ж. Вестник образования России.

– Ж. Новое образование. Практический научно-методический журнал.

– Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rspu.edu.ru)

– Ж. Перспективы науки и образования. ISSN: 2307-2334

7.2 Средства обеспечения государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации 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://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 03.09.2018).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 03.09.2018).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

– 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://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 03.09.2018).

– «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации» по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28.06.2017, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://old.muctr.ru/univsubs/edudept/pologenie_gia_1.pdf (дата обращения: 03.09.2018).

– Положение о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28.06.2017, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://old.muctr.ru/univsubs/edudept/pologenie_VKR.pdf (дата обращения: 03.09.2018).

Для подготовки и защиты ВКР студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – режим доступа: httf://www.fcior.edu.ru (дата обращения 03.09.2018).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 03.09.2018).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 03.09.2018).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Основы проектирования энерго- и ресурсосберегающих химических производств».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждых 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС –	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

	РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 (локальный доступ с компьютеров 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 ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&xmf=p&Itemid=101	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий

7.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
8.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с учебным планом ВКР проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы ВКР с использованием материально-технической базы кафедры.

19.1. Оборудование, необходимое для проведения государственной итоговой аттестации:

Перечень оборудования для обеспечения проведения государственной итоговой аттестации: презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления).

19.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft OpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7Pro	Microsoft OpenLicense Номер лицензии47837475	21	бессрочная
3	Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine	13.12.2019 г.

			Premium	
4	Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
3	Антиплагиат	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019	6000 проверок	14.06.2020

10. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ГИА

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.1 Выполнение научных исследований.	*Знает:* - принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации; - правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада; - приемы защиты интеллектуальной собственности; *умеет:* - разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований, например, на примере производств обработки поверхности; - создавать теоретические модели технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий; - разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации; *владеет:* - навыками работы в коллективе,	Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

	планирования и организации коллективных научных исследований; - способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских, производственно-технологических и проектных работ, например, на примере производств обработки поверхности.	
Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.2 Подготовка научного доклада и презентации.	*знает:* - принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации; - правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада; - приемы защиты интеллектуальной собственности; *умеет:* - разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований, например, на примере производств обработки поверхности; - создавать теоретические модели технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий; - разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации; *владеет:* - навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; - способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских, производственно-технологических и проектных работ, например, на примере производств обработки поверхности.	Оценка за третье промежуточное представление результатов научных исследований. Оценка на ГИА.
Раздел 1. Выполнение	*знает:*	Оценка за первое и

и представление результатов научных исследований. 1.1 Выполнение научных исследований.	- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации; - правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада; - приемы защиты интеллектуальной собственности; *умеет:* - разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований, например, на примере производств обработки поверхности; - создавать теоретические модели технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий; - разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации; *владеет:* - навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; - способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских, производственно-технологических и проектных работ, например, на примере производств обработки поверхности.	второе промежуточные представления результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

11. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:
Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе 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 государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).
При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:
проведение государственной итоговой аттестации 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 при прохождении государственной итоговой аттестации;
присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);
пользование техническими средствами, необходимыми обучающимся при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

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

«Утверждаю»
Ректор РХТУ имени Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Профессионально-ориентированный перевод»
(ФТД.В.01)

Направление подготовки 18.04.02. «Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Магистерская программа – «Основы проектирования энерго - и ресурсосберегающих химических производств»
Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «23» мая 2019 г. протокол № 15.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	8
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	8
4.2.	Содержание разделов дисциплины	10
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические и лабораторные занятия	13
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	13
6.2.	Лабораторные занятия	14
7.	Самостоятельная работа	14
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	15
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	15
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	15
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины *(2 семестр – зачет с оценкой)*	21
8.4	Структура и примеры билетов для зачета с оценкой	22
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
9.1.	Рекомендуемая литература	22
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	23
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	24
10.	Методические указания для обучающихся	26
11.	Методические указания для преподавателей	28
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	33
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	36
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	36
13.2.	Учебно-наглядные пособия	37
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно - программные и аудиовизуальные средства	37
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	37
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	38
14.	Требования к оценке качества освоения программы	41
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	43

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***18.04.02. Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***иностранных языков*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплиныв течение 1-го семестра.

Дисциплина «***Профессионально-ориентированный перевод***» относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана (**ФТД. В.01**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Иностранный язык».

Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

Задача дисциплины – подготовка к профессионально-ориентированному переводу научно-технических специальных текстов путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для перевода научно-технических текстов по выбранной специальности; отработка грамматических тем, представляющих сложности при переводе в паре языков русский - английский; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина «***Профессионально-ориентированный перевод***» преподается во 2-м семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Профессионально-ориентированный перевод***» при подготовке магистров по направлению подготовки ***18.04.02. Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*** направлено на приобретение следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методики и средства решения задачи (ПК-3).

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;

- основные приемы перевода;

- языковую норму и основные функции языка как системы;

- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

уметь:

- применять основные приемы перевода;

- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;

- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;

- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;

- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;

- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;

- основной иноязычной терминологией специальности,

- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1**	**34.2**	**1**	**34.2**
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	34	1	34

Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**1**	**37.8**	**1**	**37.8**
Контактная самостоятельная работа	1		1	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37.8		37.8
Виды контроля:				
Вид контроля (зач / зач с оц.)	+	+	+	+
Экзамен *(не предусмотрен УП)*	**-**	**-**	**-**	**-**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0.2		0.2
Подготовка к экзамену		-		
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**54**	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1**	**25.65**	**1**	**25.65**
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	**1**	**25.5**	**1**	**25.5**
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**1**	**28.35**	**1**	**28.35**
Контактная самостоятельная работа	1		1	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28.35		28.35
Виды контроля:				
Вид контроля (зач / зач с оц.)	+	+	+	+
Экзамен *(не прдусмотрен УП)*	**-**	**-**		
Контактная работа – промежуточная аттестация		0.15		0.15
Подготовка к экзамену		-		
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины		Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1.	**Раздел 1. Требования к профессионально-ориентированному переводу. Особенности перевода специальных текстов**	**24**	**-**	**12**	**-**	**12**
1.1	Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность, адекватность, переводимость специальных текстов.	*12*	-	*6*	-	*6*
1.2	Техническая терминология: характеристики. Терминология в области информационных систем в цифровой экономике. Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и расширения словарного запаса в процессе перевода Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.	*12*	-	*6*	-	*6*
2.	**Раздел 2. Лексико-грамматические проблемы перевода специальных текстов**	**24**	**-**	**12**	**-**	**12**
2.1	Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение. Особенности перевода различных типов предложений. Перевод	6	-	3	-	3

	страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.					
2.2	Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода. Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по теме «Информационные системы в цифровой экономике».	*6*	-	*3*	-	*3*
2.3	Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и причастных оборотов. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Информационные системы в цифровой экономике».	*6*	-	*3*	-	*3*
2.4	Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.	*6*	-	*3*	-	*3*
3.	**Раздел 3. Интернет и ИКТ в профессионально - ориентированном переводе**	**24**	**-**	**12**	**-**	**12**
3.1	Системы автоматизации перевода (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.	*12*	-	*6*	-	*6*
3.2	Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-ориентированного перевода.	*12*	-	*6*	-	*6*
	ИТОГО	**72**	**-**	**36**	**-**	**36**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Требования к профессионально-ориентированному переводу. Особенности перевода специальных текстов

1.1. Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность, адекватность, переводимость специальных текстов.

1.2. Техническая терминология: характеристики.

Терминология в области технологии высокотемпературных функциональных материалов. Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и расширения словарного запаса в процессе перевода Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.

Раздел 2. Лексико-грамматические проблемы перевода специальных текстов

2.1. Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение. Особенности перевода различных типов предложений. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.

2.2. Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода. Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.

2.3. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и причастных оборотов. Развитие навыков перевода на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.

2.4. Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.

Раздел 3. Интернет и ИКТ в профессионально -ориентированном переводе.

3.1. Системы автоматизации перевода. (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.

3.2. Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-ориентированного перевода.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	- основные способы достижения эквивалентности в переводе;	+	+	+
2	- основные приемы перевода; языковую норму и основные функции языка как системы;	+		
3	- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;	+	+	
	Уметь:			
4	- применять основные приемы перевода;	+	+	+
5	- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;	+	+	+
6	- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;		+	+
7	- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;		+	+
	Владеть:			
8	- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;		+	+
9	- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;	+	+	+
10	- основами системы сокращенной		+	+

	переводческой записи при выполнении перевода;			
11	- основной иноязычной терминологией специальности,		+	+
12	- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.			+
	Какие компетенции:			
13	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);			+
14	- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);		+	+
15	- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);	+		
16	- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);	+		
17	- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов.	4

		Эквивалентность. адекватность, переводимость специальных текстов.	
2.	Раздел 1	Техническая терминология: характеристики. Терминология в области технологии высокотемпературных функциональных материалов Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и расширения словарного запаса в процессе перевода Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.	6
3.	Раздел 2	Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение. Особенности перевода различных типов предложений. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.	4
4.	Раздел 2	Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода. Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.	4
5.	Раздел 2	Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и причастных оборотов. Развитие навыков перевода на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.	4
6.	Раздел 2	Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.	4
7.	Раздел 3	Системы автоматизации перевода (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.	4
8.	Раздел 3	Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-ориентированного перевода.	6
ИТОГО			**36** акад. ч.

6.2 Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Профессионально-ориентированный перевод***» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 36 ч во 2-м семестре.

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнение упражнений по переводу по тематике дисциплины;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, проработанный на практических занятиях в аудитории, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в 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.

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

8.1.1. Энергоресурсосберегающие химические производства

8.1.2. Процессы и аппараты химической технологии

8.1.3. Рациональное использование природных ресурсов

8.1.4. Машины и аппараты химических производств

8.1.5. Рациональное использование энергетических ресурсов

8.1.6. Основные процессы химических производств

8.1.7. Охрана окружающей среды

8.1.8. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

8.1.9. Системы управления химико-технологическими процессами

8.1.10. Проблемы химической кибернетики

8.2. Примеры контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу) и 1 итоговый контроль. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 составляет 20 баллов за каждую (итого 60 баллов) и 40 баллов за итоговый контроль (2 семестр). Максимальная оценка за зачет с оценкой составляет 40 баллов.

Раздел 1. Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 задания:

1 задание: перевод текста с листа **– 5 баллов;**

2 задание: контроль лексики (50 лексических единиц) **– 5 баллов;**

3 задание: письменный перевод предложений на видовременные формы английского глагола **– 5 баллов;**

оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов.

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в действительном залоге:

The term *cybernetics* comes from the ancient Greek word *kybernetikos* (“good at steering”). In the first half of the 19th century, the French physicist André-Marie Ampère, in his classification of the sciences, suggested that the still nonexistent science of the control of governments be called cybernetics. The term was soon forgotten, however, and it was not used again until the American mathematician Norbert Wiener published his book *Cybernetics* in 1948. In that book Wiener made reference to an 1868 article by the British physicist James Clerk Maxwell on governors and pointed out that the term *governor* is derived, via Latin, from the same Greek word that gives rise to *cybernetics*. The date of Wiener’s publication is generally accepted as marking the birth of cybernetics as an independent science.

Wiener defined cybernetics as “the science of control and communications in the animal and machine.” This definition relates cybernetics closely with the theory of automatic control and also with physiology, particularly the physiology of the nervous system. For instance, a “controller” might be the human brain, which might receive signals from a “monitor” (the eyes) regarding the distance between a reaching hand and an object to be picked up. The information sent by the monitor to the controller is called feedback, and on the basis of this feedback the controller might issue instructions to bring the observed behavior (the reach of the hand) closer to the desired behavior (the picking up of the object). Indeed, some of the earliest work done in cybernetics was the study of control rules by which human action takes place, with the goal of constructing artificial limbs that could be tied in with the brain.

2.Контроль лексики – 50 лексических единиц.

3. Перевод предложений на пройденный лексико-грамматический материал:

1. The students were writing down all the data during the experiment.

2. The researchers will complete the experimental part of their investigation in a week.
3. They had already completed the experiment when he came.
4. This technician will have installed the new equipment in our lab by the beginning of the new year.
5. The production of zinc occurred much later than that of the other common metals.
6. A number of scientists have confirmed this suggestion
7. That matter may exist in three physical states (solid, liquid and gas) is common knowledge.
8. According to the wave theory, light consists of rapid vibrations.
9. In the course of his investigations of the solar spectrum, Kirchhoff obtained a number of fundamental results.
10. In 1911, Ernest Rutherford put forward a model of the atom according to which the atom consists of a small, heavy, charged central nucleus surrounded by a charge distribution of the opposite sign.

Раздел 2. Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 задания:

1 задание: устный перевод текста **– 10 баллов;**

2 задание: письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 10 баллов;**

3 задание: контроль лексики (50 лексических единиц) **– 5 баллов;**

оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов.

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в страдательном залоге и на инфинитивные комплексы:

Cybernetics was defined by Norbert Wiener, in his book of that title, as the study of control and communication in the animal and the machine. Stafford Beer called it the science of effective organization and Gordon Pask extended it to include information flows "in all media" from stars to brains. It includes the study

of feedback, black boxes, and derived concepts such as communication and control in living organisms, machines, and organizations, including self-organization. Its focus is how anything (digital, mechanical or biological) processes information, reacts to information, and changes or can be changed to better accomplish the first two tasks.

A more philosophical definition, suggested in 1956 by Louis Couffignal, one of the pioneers of cybernetics, characterizes cybernetics as "the art of ensuring the efficacy of action." The most recent definition has been proposed by Louis Kauffman, President of the American Society for Cybernetics, "Cybernetics is the study of systems and processes that interact with themselves and produce themselves from themselves."

Concepts studied by cyberneticists include, but are not limited to: Learning, cognition, adaption, social control, emergence, communication, efficiency, efficacy, and interconnectivity. These concepts are studied by other subjects such as engineering and biology, but in cybernetics these are removed from the context of the individual organism or device.

2. Письменно перевести предложения (без словаря):

1. The engine to be installed in this car is very powerful.
2. Most scientists expect major development in the nearest future to take place in biology.
3. One will naturally think such course of events to be disastrous not only for science but for future of mankind.
4. He is not only critical of the work of others, but also of his own, since he knows the man to be the least reliable of scientific instruments.
5. The theory suggested by Dr. McCarty is reported to fit the experimental data.
6. For any natural physical state to change, some changes of the condition acting upon this state must occur.
7. We know acids and bases to be extremely useful substance.
8. In this experiment scientists seemed to have included some new compounds.

9. To understand the nature of this phenomenon was very difficult.
10. The purpose of this experiment is to find a solvent for this mixture

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

Раздел 3. Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 задания:

1 задание: устный перевод текста **– 5 баллов;**

2 задание: письменный перевод 10 предложений (без словаря) - **5 баллов;**

3 задание: контроль лексики (50 лексических единиц) **– 5 баллов;**

оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов.

1.Переведите статью и составьте к ней аннотацию:

Cybernetics Today

In spite of its important historical role, cybernetics has not really become established as an autonomous discipline. Its practitioners are relatively few, and not very well organized. There are few research departments devoted to the domain, and even fewer academic programs. There are many reasons for this, including the intrinsic complexity and abstractness of the subject domain, the lack of up-to-date textbooks, the ebb and flow of scientific fashions, and the apparent overreaching of the second-order movement. But the fact that the Systems Sciences (including General Systems Theory) are in a similar position indicates that the most important cause is the difficulty of maintaining the coherence of a broad, interdisciplinary field in the wake of the rapid growth of its more specialized and application-oriented "spin-off" disciplines, such as computer science, artificial intelligence, neural networks, and control engineering, which tended to sap away enthusiasm, funding and practitioners from the more theoretical mother field

Many of the core ideas of cybernetics have been assimilated by other disciplines, where they continue to influence scientific developments. Other important cybernetic principles seem to have been forgotten, though, only to be periodically rediscovered or reinvented in different domains. Some examples are the rebirth of neural networks, first invented by cyberneticists in the 1940's, in the

late 1960's and again in the late 1980's; the rediscovery of the importance of autonomous interaction by robotics and AI in the 1990's; and the significance of positive feedback effects in complex systems, rediscovered by economists in the 1990's. Perhaps the most significant recent development is the growth of the complex adaptive systems movement, which, in the work of authors such as John Holland, Stuart Kauffman and Brian Arthur and the subfield of artificial life, has used the power of modern computers to simulate and thus experiment with and develop many of the ideas of cybernetics. It thus seems to have taken over the cybernetics banner in its mathematical modelling of complex systems across disciplinary boundaries, however, while largely ignoring the issues of goal-directedness and control.

More generally, as reflected by the ubiquitous prefix "cyber", the broad cybernetic philosophy that systems are defined by their abstract relations, functions, and information flows, rather than by their concrete material or components, is starting to pervade popular culture, albeit it in a still shallow manner, driven more by fashion than by deep understanding. This has been motivated primarily by the explosive growth of information-based technologies including automation, computers, the Internet, virtual reality, software agents, and robots. It seems likely that as the applications of these technologies become increasingly complex, far- reaching, and abstract, the need will again be felt for an encompassing conceptual framework, such as cybernetics, that can help users and designers alike to understand the meaning of these developments.

2. Письменный перевод предложений:

1. The phlogiston theory is a theory that postulated that a fire-like element called phlogiston is contained within combustible bodies and released during combustion.

2. The theory attempted to explain burning processes such as combustion and rusting, which are now collectively known as oxidation.

3. The theory of phlogiston was suggested by the German Georg Ernst Stahl in the early 18th century.

4. Phlogiston remained the dominant theory until the 1780s when Lavoisier showed that combustion requires a gas that has mass (oxygen) and could be measured by means of weighing closed vessels.

5. The development of the electrochemical theory of chemical combinations occurred in the early 19th century as the result of the work of two scientists in particular.

6. Davy discovered nine new elements including the alkali metals by extracting them from their oxides with electric current.

7. The current model of atomic structure is the quantum mechanical model.

8. Traditional chemistry starts with the study of elementary particles, atoms, molecules, substances, metals, crystals and etc.

9. This matter can be studied in solid, liquid, or gas states, in isolation or in combination.

10. The interactions, reactions and transformations that are studied in chemistry are usually the result of interactions between atoms, leading to rearrangements of the chemical bonds which hold atoms together.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (*зачет с оценкой*).

Максимальное количество баллов за ***зачет*** – 40 баллов,

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – *зачет с оценкой*).

1. Письменный перевод отрывка научно-технического текста с английского языка на русский без словаря.
2. Устный перевод отрывка текста.
3. Письменный перевод научно-технического текста со словарем.

8.3.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – *зачет с оценкой*).

Максимальное количество баллов за ***зачет с оценкой*** – 40 баллов, за контрольные работы по разделам дисциплины – 60 баллов.

1. Письменный перевод отрывка научно-технического текста с английского языка на русский без словаря.

2.Устный перевод научно-технического текста (с листа).

3. Письменный перевод научно-технического текста со словарем.

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

8.4. Структура и примеры билетов для *зачета с оценкой*.

Зачет с оценкой по дисциплине «***Профессионально-ориентированный перевод***» проводится во 2-м семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины.

Билет для ***зачета с оценкой*** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***зачета*** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 10 баллов (+ количество баллов набранных в семестре по результатам контрольных работ (из максимальной оценки – 60 баллов)).

Пример билета для ***зачета с оценкой***:

<table>
<tr><td colspan="2">«Утверждаю»</td><td>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</td></tr>
<tr><td colspan="2">(Заведующая кафедрой)</td><td rowspan="2">Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>_____</td><td>Кузнецова Т.И.</td></tr>
<tr><td>(Подпись)</td><td>(Ф.И.О)</td><td>Кафедра иностранных языков</td></tr>
<tr><td colspan="2">«__» _____ 20__г.</td><td>«Профессионально-ориентированный перевод»
18.04.01. Химическая технология</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Вопрос. Письменный перевод специального текста с английского языка на русский со словарем.
2. Вопрос. Устный перевод специального текста (с листа).</td></tr>
</table>

3.Вопрос. Составление реферативной аннотации профессионально-ориентированной статьи.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Кузнецова Т.И., Воловикова Е.В., Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г. – 400 с.

2. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н., Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г. – 78 с.

3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г. – 39 с.

4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.

5. Кузнецова Т.И. Марченко А.Н.. Кузнецов И.А. Английский язык для магистрантов по направлению « Химия» Учебное пособие. М. РХТУ, 2018 г.

6. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещеный в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва:РХТУ, 2018.

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

Б) Дополнительная литература:

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

2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы:

лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017 г.

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

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.12.2018).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2018).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2018).

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

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

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

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

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

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

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

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

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

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

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

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

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

5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

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

6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

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

7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

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

8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

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

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

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

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

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

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

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины «Профессионально-ориентированный перевод»

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;

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

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

- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192)

- zoom видеоконференцсвязь с обменом сообщениями и передачей контента в режиме реального времени;

- Skype видеоконференцсвязь;

- обмен информацией по e-mail;

- интерактивная работа в системе мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;

- Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения;

- компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы);

- доступ к сети Интернет.

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

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: 11.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических

объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 11.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 11.05.2019).

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

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.05.2019).

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Методические указания для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

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

Рабочая программа дисциплины «***Профессионально-ориентированный перевод***» включает 3 раздела, каждый из которых имеет

определенную логическую завершенность. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Подготовка к практическим занятиям включает:

- изучение деловой и специальной лексики и терминологии соответствующего занятия;
- предпереводческий анализ исходных текстов по теме;

Подготовка к самостоятельной практической работе включает: изучение теоретического материала занятия по краткому лексико-грамматическому справочнику, соответствующего приложения в учебном пособии.

Выполнение тренировочных переводов на практических занятиях.

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

Следует учитывать, что умение работать с литературой является базовым умением при осуществлении любой профессиональной (практической и научной) деятельности, а самостоятельная работа по

повышению квалификации или уровня владения навыками перевода иностранным языком чаще всего связана с работой с литературой.

Приведем некоторые упражнения, которые целесообразно выполнять при работе над совершенствованием навыков устного перевода.

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

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

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

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и завершается итоговым контролем в форме ***зачета с оценкой***. Максимальная итоговая оценка ***за зачет с оценкой*** составляет 40 баллов. Максимальная итоговая оценка по курсу составляет 100 баллов и складывается из числа баллов, набранных в семестре за контрольные работы (максимальное число баллов – 60) и баллов, полученных на зачете (максимальное – 40) .

10.2. Методические указания для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «***Профессионально-ориентированный перевод***» изучается в 2-м семестре магистратуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, проработали курс по иностранному языку в ходе обучения в бакалавриате.

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

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

Так как основной целью изучения дисциплины студентами всех специальностей является достижение практического навыка перевода с иностранного языка, позволяющего использовать его в научной работе, обучение различным видам перевода должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Совершенствование умений перевода с иностранного языка предполагает

овладение видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и изучающим. Все виды чтения должны служить единой конечной цели – научиться свободно читать и переводить иностранный текст по специальности.

Основное внимание следует уделять адекватности и эквивалентности перевода как в письменной, так и в устной форме.

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

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

При работе над лексикой при переводе необходимо учитывать специфику лексических средств текстов по специальности, многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии.

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

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

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

Обучение реферированию, аннотированию и реферативному переводу английского научно-технического текста

Аннотирование и реферирование

Сущность аннотирования и реферирования заключается в максимальном сокращении объема источника информации при существенном сохранении его основного содержания.

Аннотирование и реферирование – это сложный мыслительный процесс, требующий от референта не только хорошего владения иностранным языком, но и специальных умений проводить компрессию материала: кратко сформулировать свои мысли, выделить главное, отсеивать второстепенное. Однако, аннотирование и реферирование осуществляют компрессию первоисточника принципиально различными способами. Аннотация дает самое общее представление о первоисточнике и *не может заменить* его. Реферат сообщает все существенное содержание материала и *вполне может заменить* первоисточник.

Аннотация

Аннотация – это предельно сжатая характеристика материала, не раскрывающая его содержания и не отражающая точку зрения автора.

Аннотация лишь перечисляет те положения, которые представлены в первоисточнике, информируя, таким образом, о наличии работы по данной проблематике. Из аннотации можно получить ответ на вопрос: «о чем говорится в первоисточнике?»

Различают два типа аннотаций:

- описательная аннотация;

- реферативная аннотация.

Описательная аннотация лишь перечислит вопросы содержания первоисточника.

Реферативная аннотация, кроме этого, в предельно сжатом виде передает выводы по каждому из вопросов и по материалу в целом.

Средний объем аннотации составляет 600 печатных знаков или 50-70 слов.

Реферат

Реферат – это ограничение малым объемом и вместе с тем наиболее полное изложение основного содержания первоисточника. Реферат предполагает критическое осмысление всего материала первоисточника. Составитель реферата может давать свою оценку позиции автора, сопоставлять различные точки зрения. Таким образом, передавая то, что непосредственно содержится в первоисточнике, то есть отвечая на вопрос «Какая информация содержится в источнике?», реферат одновременно представляет собой новый самостоятельный материал.

В сфере научной деятельности, реферат является одним из самых распространенных жанров письменного сообщения. Объем реферата может быть различным и определяется содержанием первоисточника, количеством сведений и их научной ценностью. Средний объем текста реферата в печатных знаках:

500 – для заметок и кратких сообщений;

1000 – для статей среднего объема;

2500 – для материалов большого объема.

Алгоритмы учебного реферирования и аннотирования

При реферировании должна как можно шире использоваться способность слов абстрагировать и обобщать смысл. Эта особенность находит выражение в работе с так называемыми ключевыми словами и словосочетаниями. Ключевые слова позволяют с предельной краткостью и необходимой полнотой выразить основное содержание первоисточника. Существует понятие ключевой фрагмент, под которым понимается слово, словосочетание или целое предложение, которое выражает суть (смысл) данного отрезка текста.

Рассмотрим следующий алгоритм составления реферата:

- анализ логической структуры исходного текста;

- выделение ключевых фрагментов;

- фрагменты могут быть получены в результате перефразирования отрезков оригинала;

- при выборе ключевого синонима следует ориентироваться на степень его обобщения и емкости выражаемого им смысла;

- редактирование текста реферата.

Обучение реферативному переводу (РП)

Реферативный перевод – это компрессия главного содержания первичного документа, написанного на одном языке, средствами другого, переводящего языка. Как и при реферировании, РП предполагает селективный подход к определению исходного уровня компонентов содержания первоисточника.

Алгоритм работы по реферативному переводу рассматривается в рамках следующих действий:

- действие по выделению ключевых фрагментов;

- действие по полному или частичному перефразированию части выделенных ключевых фрагментов;

- действие по обобщению смысловых кусков реферируемого текста;

- действие по последовательному изложению полученных ключевых фрагментов, подсказываемых логикой развития мысли.

В данном УМК в блоке «Аннотирование и реферирование» представлен комплекс обучающих упражнений по составлению рефератов, описательных и реферативных аннотаций к научным статьям.

В книге для преподавателя в приложении 3 представлены устойчивые словосочетания, клише / речевые модели научной тематики, которые могут быть использованы при составлении реферата, аннотации научного текста или статьи, участии в международной конференции или семинаре

11.2. Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

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

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

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

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически

обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

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

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

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по

основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

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

Электронные информационные ресурсы доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019году. (на 01.01.2019 г.)

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки"

	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	изд-ва "Лань". Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		«31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

		неограничен.	
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		по ip-адресам.	
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

		С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт –	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
14	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной	Принадлежность сторонняя.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** –

	компании Clarivate Analytics	Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт –	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного

		https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных аудио и видеотехникой и персональными компьютерами.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

13.2 Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

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

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

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;

- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

А так же всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- ABBYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари.

- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»

- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов

- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов.

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

- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1.	Microsoft Office Professional Plus 2013	1	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	2	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
3.	Micosoft Office Standard 2013	10	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
4.	Micosoft Office Standard 2010	1	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт №

						Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
5.	Microsoft Office Standard 2007	10	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государствен ный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
6.	Micosoft Visio Professional 2010	2	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государствен ный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Государствен ный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от

						20.12.10омер лицензии 47837477
7.	Microsoft Visio Standard 2010	2	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государствен ный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
9.	Microsoft Windows 7 Pro	2	ОС	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475
10.	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	5	ОС	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Контракт № 62-64ЭА/2013, Акт Microsoft Open License Номер лицензии 62795478
11.	Лицензия на программное обеспечение (неисключитель ные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	2	Офисный пакет	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государствен ный контракт № 143-164ЭА/2010о т 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
12.	Лицензия на программное	5	Перевод-чик	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государствен ный контракт

	обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)					№ 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
13.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	5	Перевод-чик	Лицензион-ное	Бессроч-ная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
14.	Антивирус Kaspersky (Касперский)	10	Антивирус	Лицензион-ное	13.12. 2018	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.
15.	Антиплагиат. ВУЗ	1	Для проверки заимство-ваний	Лицензион-ное	14.06. 2020	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок, действует до 14.06.2020.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Требования к профессионально	*Знает*: - основные способы достижения эквивалентности в переводе;	Оценка за контрольную работу №1

- ориентированном у переводу. Особенности перевода специальных текстов	- основные приемы перевода; языковую норму и основные функции языка как системы; - достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. *Умеет*: - применять основные приемы перевода; - осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм. *Владеет*: - методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях.	(2 семестр) – 20
Раздел 2. Лексико-грамматические проблемы перевода специальных текстов	*Знает*: - основные способы достижения эквивалентности в переводе; - достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. *Умеет*: - применять основные приемы перевода; - осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; - оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе; - осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) – 20

	Владеет: - методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; - методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; - основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода; - основной иноязычной терминологией специальности.	
Раздел 3. Интернет и ИКТ в профессионально-ориентированном переводе	*Знает*: - основные способы достижения эквивалентности в переводе; *Умеет*: - применять основные приемы перевода; - осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; - оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе; - осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста. *Владеет*: - методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; - основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода; – основной иноязычной терминологией специальности; - основами реферирования и аннотирования литературы по	Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр) – 20 Оценка за *зачет* (2 семестр) – 40

	специальности.	

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 магистратуры, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам магистратуры, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Социология и психология профессиональной деятельности»
(ФТД.В.02)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
(Код и наименование направления подготовки)

Магистерская программа «Промышленная экология»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: магистр

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.
Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой социологии, к.пс.н., доц. Н.С. Ефимовой

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева «22» мая 2019 г., протокол № 10

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Семинарские занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	11
	8.1. Примерная тематика группового проекта «Моя профессия в современном российском обществе»	11
	8.2. Примерная тематика рефератов/докладов с презентацией	11
	8.3. Примеры форм текущего, промежуточного и заключительного контроля освоения дисциплины	13
	8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)	14
	8.5. Примерные темы семинаров – практикумов	15
	8.6. Примеры индивидуальных заданий	16
	8.7. Примеры деловой игры	17
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
	9.1. Рекомендуемая литература	19
	9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	21
11.	Методические указания для преподавателей	22
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	26
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	26
	13.2. Учебно-наглядные пособия	27
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	27
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Социология и психология профессиональной деятельности» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) для обучения в магистратуре, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания социально-психологических дисциплин на кафедре социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Социология и психология профессиональной деятельности» относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана (ФТД.В.02) и рассчитана на изучение в течение одного семестра. Преподавание курса «Социология и психология профессиональной деятельности» основано на принципах связи с современностью, интерактивных методах обучения, овладении коммуникативной, мировоззренческой и методологической культурой.

Цель дисциплины – формирование социально ответственной личности, способной осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, вырабатывать конструктивную стратегию действий, организовывать и руководить работой коллектива, в том числе в процессе межкультурного взаимодействия, рефлексировать свое поведение, выстраивать и реализовывать стратегию профессионального развития.

Задачи дисциплины направлены на формирование у студентов: системных знаний и представлений о современном российском обществе, о новых условиях и возможностях развития личности, месте и роли будущего выпускника вуза; компетенций, необходимых для личностного и профессионального становления в процессе обучения в вузе и профессиональной деятельности специалиста в рамках управленческих взаимоотношений; способности осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития.

Курс «Социология и психология профессиональной деятельности» читается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины обучающийся по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, на магистерской программе «Промышленная экология», должен *обладать* следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

– способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2).

Знать:

– сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;

– методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и

профессионального поведения в группе;

– конфликтологические аспекты управления в организации;

– методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

– планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;

– анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;

– устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;

– вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.

Владеть:

– социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;

– теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;

– способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;

– способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается на базе знаний, полученных обучающимися по истории, философии, психологии, социологии. Контроль освоения обучающимися материала курса осуществляется путем проведения контрольных точек и зачета. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 час.), в том числе 18 ч. – лекционные занятия, 18 ч. – семинарско-практические занятия, 36 ч. – самостоятельная работа. Итоговой формой контроля является зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8
Вид контроля:		
Зачет	+	+

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,5**
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,47	12,75

Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**28,5**
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,35
Вид контроля:		
Зачет	+	+

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для обучающихся очного отделения

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Сем. зан.**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности**	**34**	**8**	**8**	**18**
1.1	Современное общество в условиях глобализации и информатизации.	4	1	1	2
1.2	Общее понятие о личности.	4	1	1	2
1.3	Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.	6	2	2	2
1.4	Когнитивные процессы личности.	6	1	1	4
1.5	Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика.	8	2	2	4
1.6	Психология профессиональной деятельности. **1-я Контрольная точка**	6	1	1	4
2	**Раздел 2. Человек как участник трудового процесса**	**38**	**10**	**10**	**18**
2.1	Основные этапы развития субъекта труда.	6	2	2	2
2.2	Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом.	6	2	2	2
2.3	Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности.	6	2	2	2
2.4	Профессиональная коммуникация.	4	1	1	2
2.5	Психология конфликта.	6	1	1	4
2.6	Трудовой коллектив. Психология совместного труда.	6	1	1	4
2.7	Психология управления. **2-я Контрольная точка**	4	1	1	2
	ИТОГО	**72**	**18**	**18**	**36**
	ЗАЧЕТ				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности.

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.

Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества.

Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. Человек как субъект деятельности. Самодиагностика и самоанализ профессионального развития.

1.2. Общее понятие о личности.

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Толерантное восприятие социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.

Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

1.4. Когнитивные процессы личности.

Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

1.5. Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика.

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли. Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Психология стресса. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости. Методы управления функциональными состояниями.

1.6. Психология профессиональной деятельности.

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.

Раздел 2. Человек как участник трудового процесса.

2.1. Основные этапы развития субъекта труда.

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Внутриличностный конфликт и способы его разрешения.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом.

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.). Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа

мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности.

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация.

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция)**.** Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

2.5. Психология конфликта.

Конфликт как особая форма взаимодействия**.** Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов**.** Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда.

Группа. Коллективы. Организации. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы.

2.7. Психология управления.

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
1	- сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;	+	+
2	- методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;	+	+

3	- конфликтологические аспекты управления в организации;	+	+
4	- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.	+	+
	Уметь:		
5	- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;	+	+
6	- анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;	+	+
7	- устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;	+	+
8	- вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.	+	+
	Владеть:		
9	- социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;	+	+
10	- теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;	+	+
11	- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;	+	+
12	- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.	+	+
	Общекультурные компетенции:		
13	- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);	+	+
14	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+	+
	Общпрофессиональные компетенции:		
15	- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);	+	+
	Профессиональные компетенции:		
16	- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно- исследовательскую работу (ПК-2).	+	+

6. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены Семинарско-практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 18 акад. ч. в 1 семестре (8 акад. ч – раздел 1; 10 акад. ч – раздел 2).

Раздел 1 (8 акад. ч). Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности

Семинарское занятие 1.

Личность в современном обществе. (Семинар-дискуссия) Тренинг знакомства.

Семинарское занятие 2.

Социально-психологические основы управления карьерой. Планирование профессиональной карьеры (семинар-практикум).

Семинарское занятие 3.

Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем.

Семинарское занятие 4.

Стратегии развития и саморазвития личности Копинг-стратегии. Тренинг. «Личностный рост» Тренинг. «Искусство управлять собой» (семинар-практикум).

1-я Контрольная точка «Моя профессия в современном российском обществе» (защита группового проекта).

Раздел 2 (10 акад. ч.). Раздел 2. Человек как участник трудового процесса

Семинарское занятие 1.

Тайм-менеджмент в системе самоорганизации и самообразования личности. Методы и техники управления временем. Семинар – практикум «Один день студента».

Семинарское занятие 2.

Внутриличностный конфликт и способы его разрешения. Деловая игра.

Семинарское занятие 3.

Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Социометрия. Тренинг «Общения».

Семинарское занятие 4.

Руководство и лидерство. Опросник «Выявление лидерских качеств». Тренинг «Командообразования и лидерства».

Семинарское занятие 5.

Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации. (деловая игра)

2-я Контрольная точка

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Социология и психология профессиональной деятельности» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 36 час., в том числе, самостоятельное изучение разделов дисциплины и выполнение домашних заданий в объеме 10 час., подготовка группового проекта в объеме 6 час., подготовка к деловой игре – 8 час., подготовку реферата/доклада презентации по курсу в объеме 12 час.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды деятельности:

- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- выполнение практической работы на самодиагностику, самоанализ;
- выполнение индивидуальных практических заданий;

- написание докладов и рефератов, подготовку презентаций;
- участие в подготовке группового проекта;

Самостоятельная работа обучающихся направлена на

- выработку навыков восприятия и анализа социально-психологических проблем;
-выработку навыков самоанализа и развития, конструирования жизненных стратегий;
-развитие способностей к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения, лидерских качеств;
- развитие мотивации и навыков к самообразованию и самопознанию.

Для решения этих задач обучающимся предлагаются тексты, видеофильмы, тесты и опросники, деловые игры, семинары-практикумы, семинары-дискуссии, подготовка группового проекта.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика группового проекта «Моя профессия в современном российском обществе»

Групповой проект по курсу выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка участия в групповом проекте – 15 баллов.

Примерные темы:

1. Химия как наука и призвание. Социальное значение науки химии. Мотивация выбора профессии химика. Как Вы пришли в науку химия?
2. Роль научного руководителя в формировании молодого ученого.
3. Какие положительные и негативные условия и факторы существуют в процессе обучения?
4. Какова тема Ваших научных интересов? Какую пользу обществу и человечеству могут принести Ваши научные открытия?
5. Социальная ответственность инженера химика-технолога,
6. Профессия исследователя химика-технолога в современном обществе
7. Профессия химика и сетевое общество.
8. Профессия химика в истории развития общества.
9. Новейшие открытия в химии и моя профессия.
10. Влияние развития химии на социальное развитие общества
11. Социальная экология и новейшие открытия химии
12. Химическое образование и общество знания.
13. Химическое образование и общество потребления.
14. Социальные проблемы химизации экономики и устойчивого развития.

8.2. Примерная тематика рефератов/докладов с презентацией

Реферат/доклад с презентацией по курсу выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка реферата/доклада с презентацией – 4 балла.

К Модулю 1. Пример тем докладов/рефератов для дискуссии к семинару на тему «Личность в современном обществе (семинар-дискуссия)». Тренинг знакомства.

1. Социальные типы личности. «Иметь или быть?» Э. Фромм.
2. Почему личность отчуждена от общества? (К. Маркс, Э. Фромм, Ж. Бодрийяр)
3. В каком обществе личность может быть счастливой? (Э. Фромм)
4. 20 марта – Всемирный день счастья. Как измерить счастье? В каких странах люди счастливы? Привести глобальную статистику.
5. Что собой представляет современное российское общество? Социальная структура российского общества. Привести данные госстата населения России в

динамике за последние 30-50 лет: все население, по возрасту, полу, квалификации, уровню дохода.

6. «Русский крест»: демографические проблемы.
7. Проанализируйте историю России за последние 100 лет: какие социальные процессы пришлось пережить нашей стране?
8. Какова цель развития любого общества?
9. Каким было советское общество?
10. Какое будущее возможно у России?
11. Каковы социальные последствия информатизации общества? (привести статистику процессов информатизации и компьютеризации России и других стран мира за последние 20 лет).
12. Приведите статистику: процессы урбанизации России и в других странах мира за последние 100 лет.
13. Уровень доверия населения к власти в динамике за последние 20 лет. Привести данные ВЦИОМ (ФОМ)
14. Возможен ли в нашей стране рациональный капитализм? Возможна ли социальная рыночная экономика?
15. Может ли бизнес быть честным?
16. Общество потребления. Ж. Бодрийяр.
17. Обсуждение новых социальных практик:
18. «Нарастание играизации общества (игры в Интернете для разных возрастных групп)»
19. «Справедливая оплата труда».
20. «Быть как все».
21. Экологические практики «Довольствоваться малым».
22. Экопоселения.
23. Электронный коттедж.
24. Телесные практики.

К Модулю 2. Примерные темы рефератов/докладов с презентацией для обсуждения к семинару-практикуму. «Тайм-менеджмент в системе самоорганизации личности. Методы и техники управления временем. Семинар – практикум «Один день студента» (максимальная оценка участия в семинаре-4 балла)

1. Основная концепция Тайм менеджмента.
2. Цель и ее критерии и характеристики.
3. Иерархия ценностей в тайм менеджменте.
4. Принцип Парето.
5. Понятие «иерархии целей».
6. Принцип SMART.
7. Поглотители времени.
8. Принятие решений. Определение приоритетности дел.
9. Хронометраж. Хронограмма рабочего дня и недели. Как его провести и анализировать его итоги.
10. Правила эффективного делегирования ответственности и полномочий.
11. Определение срочных и важных дел. Матрица Эйзенхауэра.
12. Влияние индивидуальных установок на эффективное использование времени.
13. Механизм самодисциплины. Инструменты самомотивации.
14. Тайм менеджмент в организации. Управление временем в деятельности руководителей.
15. Основные принципы управления временем.
16. Закон Норкотта Паркинсона.
17. Основные этапы управления временем.
18. Технические средства для эффективного управления временем.
19. Компьютер – универсальное средство управления временем.
20. Электронные средства планирования времени.

21. Использование телефона для управления временем.
22. Электронная почта – средство управления временем.

8.3. Примеры форм текущего, промежуточного и заключительного контроля освоения дисциплины.

Текущий и промежуточный контроль освоения материала осуществляется в следующих формах и **показателях:**

групповой проект –15 баллов
реферат/доклад – 4 балла (6 занятий)
деловая игра – 5 баллов (2 игры)
индивидуальные задания – 1 балл (11 заданий)
Всего в течение семестра - 60 баллов
Зачет – 40 баллов.
Итого – 100 баллов.

Раздел 1. (промежуточный контроль – 1-я контрольная точка)

Текущий контроль освоения материала модуля 1 проводится в форме контроля работы обучающегося на семинарских (практических) занятиях и выполнения им индивидуального задания. Промежуточный контроль по модулю 1 проводится в форме защиты - презентации группового проекта. Общая оценка 1-й контрольной точки складывается путем суммирования оценок за групповой проект (максимум 15 баллов), участия в деловой игре (максимум 5 баллов), участия с докладом/рефератом в дискуссии (максимум 16 баллов на 4-х семинарах). Индивидуальное задание – 6 - 6 баллов. Максимальная оценка по 1-й контрольной точке – 42 балла.

Раздел 2. (промежуточный контроль – 2-я контрольная точка)

Текущий контроль освоения материала модуля 3 проводится в форме контроля работы обучающегося на семинарских (практических) занятиях и выполнения им индивидуального задания.

Индивидуальное задание по тематике модуля 3 выполняется во время, выделенное на самостоятельную работу по курсу, представляется в форме отчета и оценивается 1 балл – 1 задание. Промежуточный контроль по модулю 3 проводится в форме участия в деловой игре, максимальная оценка за участие – 5 баллов. Общая оценка складывается путем суммирования оценок текущего контроля, участия с докладом/рефератом в дискуссии (максимум 8 баллов на 2-х семинарах), участия в деловой игре (максимум 5 баллов), выполнения индивидуального задания – 5 - 5 баллов. Максимальная оценка по 3-й контрольной точке – 18 баллов.

В течение семестра обучающихся по результатам 3-х контрольных точек получит максимальное количество баллов – 60. Для итогового контроля (получения зачета) он должен подготовиться для ответа на следующие вопросы (максимальное количество баллов – 40).

8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)

Максимальная оценка – 40 баллов.

1. Объект и предмет дисциплины социология и психология управления Цель, задачи и место курса в подготовке магистра.
2. Методы управления: социологические, социально-психологические и психологические.
3. Основные парадигмы и теоретические подходы в социологии и психологии управления
4. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.
5. Типы современных обществ. Общество риска. Общество знания. Информационное общество.
6. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии.
7. Особенности современного российского общества. Перспективы модернизации.

8. Демографические процессы.
9. Институты социализации личности.
10. Семья как социальный институт. Проблемы современной семьи и пути решения.
11. Институт образования. Непрерывное образование. Интернет-технологии.
12. Рынок труда.
13. Социально-психологические основы управления карьерой.
14. Планирование профессиональной карьеры.
15. Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем.
16. Личность. Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Рефлексирующий индивид.
17. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.
18. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Ценности как основа целеполагания. Иерархия ценностей. Динамика ценностей.
19. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Цели и ключевые области жизни. "Иерархия целей"
20. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели.
21. Социальные и психологические технологии самоорганизации и развития личности. Копинг-стратегии.
22. Тайм-менеджмент в организации.
23. Эффективный Тайм-менеджмент. Суть принципов SMART и SMARTER?
24. Прокрастинация. Основные причины. Способы совладения с прокрастинацией.
25. Оптимизация расходов времени. Направления расходования времени.
26. Хронограмма рабочего дня и недели.
27. Подходы к планированию времени. Инструменты планирования времени.
28. Инструменты обзора задач. Основной принцип расстановки приоритетов.
29. Инструменты самомотивации.
30. Группа.Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные.
31. Формальные и неформальные, референтные группы.
32. Профессиональные коллективы.
33. Динамика формирования коллектива.
34. Диагностика социальных групп. Социометрия.
35. Групповая сплоченность. Групповая динамика.
36. Деятельность команд в организации.
37. Руководство и лидерство. Руководство как разновидность власти.
38. Понятие власти и авторитета.
39. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти.
40. Роль и функции руководителя. Стили руководства.
41. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей.
42. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д. Моутона.
43. Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации.
44. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов.
45. Психологические теории мотивации в организации.
46. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.
47. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования.
48. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности.

49. Управление конфликтными ситуациями в коллективе.
50. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

8.5. Примерные темы семинаров – практикумов

К Модулю 1. Пример семинар- практикума на тему «Социально-психологические основы управления карьерой. Планирование профессиональной карьеры (семинар-практикум).

Обучающиеся самостоятельно формируют методический блок в зависимости от целей и задач практической работы на основе учебного пособия *(Ефимова Н. С. Инженерная психология и профессиональная безопасность. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.)*

1. Определение профессиональной направленности

- Определение типа личности (методика Дж. Холланда)
- Дифференциально-диагностический опросник (ДДО)
- Определение сферы профессиональных предпочтений

2. Определение личностно профессионально важных качеств

- Определение восприятия времени
- Определение восприятия пространства
- Определение тактильного и зрительного восприятия
- Изучение устойчивости, переключаемости и объема внимания
- Изучение индивидуальных особенностей памяти
- Личностный опросник – ЕРО, Г. Ю.Айзенк
- Тест Кеттела «16 pf – опросник»
- Методика диагностики межличностных отношений (Т. Лири)
- Определение поведенческих стратегий в стрессовых ситуациях
- Определение уровня склонности к риску (Опросник Т. Элерса)

Тест «Коммуникативный контроль» *(См. Самыгин С.И. Социология и психология управления:учебное пособие/ С.И.Самыгин, Г.И.Колесникова, С.Н. Епифанцев. – М.: КНОРУС,2016. – с.214-238.)*

К Модулю 2. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Социометрия. Тренинг «Общения»

<u>Пример Методики диагностики межличностных отношений Т. Лири</u>

Цель: определить ведущий тип отношения к окружающим.

	Типы отношений	13-16 Баллов	9-12 Баллов	0-8 Баллов
I	Авторитарный			
II	Эгоистичный			
III	Агрессивный			
IV	Подозрительный			
V	Подчиняемый			
VI	Зависимый			
VII	Дружелюбный			
VIII	Альтруистический			

Заполнить таблицу «Характеристика личности», опираясь на результаты тестов

Сильные стороны	Ресурсы	Риски

Заполнить таблицу

Я – сейчас	Я хочу в себе изменить	Что буду делать

Задание: написать самоанализ по результатам проведенной работы

К Модулю 2. Семинар – тренинг. **«**Руководство и лидерство. Опросник «Выявление лидерских межличностных качеств» Тренинг «Командообразования и лидерства».

Примеры методик диагностики готовности к социальному взаимодействию и выявлению лидерских качеств.

«Опросник на выявление лидерских качеств»

«Опросник оценки коммуникативной компетентности»

«Методика диагностики коммуникативной установки» (В.В. Бойко)

«Определение оценки уровня толерантности(терпимости) к людям»

«Методика самоконтроля в общении» (М. Снайдер)

8.6. Примеры индивидуальных заданий (максимальная оценка – 1 балл)

К Модулю 1. Примеры индивидуальных заданий по оформлению результатов самоисследования

1. Методика диагностики личности с помощью психогеометрического теста С. Деллингер (адаптация Г.И. Колесниковой)
2. Методика диагностики личности на мотивацию к успеху (Т. Элерс)
3. Методика диагностики степени готовности к риску (А.М. Шуберт)
4. Методика «Ценностные ориентации» (М. Рокич)
5. «Личностный опросник» (ЕРО) Г.Ю.Айзенк. Цель: Изучение своего типа темперамента.
6. Тест Айзенка: Н_____, И _____, Л_____.

7. Тест Кэттелла «16pf – опросник»

8. Цель: Изучение индивидуально-психологических особенностей личности.

Интеллект			**9. Эмоционально-волевые**						**10. Коммуникативные свойства**						
1	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
2	**2**	**2**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**4**	**4**	**4**

9. Методика определения ориентации субъективного контроля Д. Роттера

Цель: определить тип ориентации контроля человека за ситуацией: интернальный и экстернальный. Локус-контроль: в делах: ___; во взаимоотношениях: ___; в решении личных проблем ____.

8.7. Примеры деловой игры (максимальная оценка 5 баллов)

К Модулю 1. *Тема: «Внутриличностный конфликт»* Игра-тренинг “Земельный участок”.

I. *Цель игры.* Показать обучающимся механизмы вовлечения человека в состояние внутриличностного конфликта, ознакомить их со способами предотвращения конфликта и выхода из него, научить их методам стрессоустойчивости.

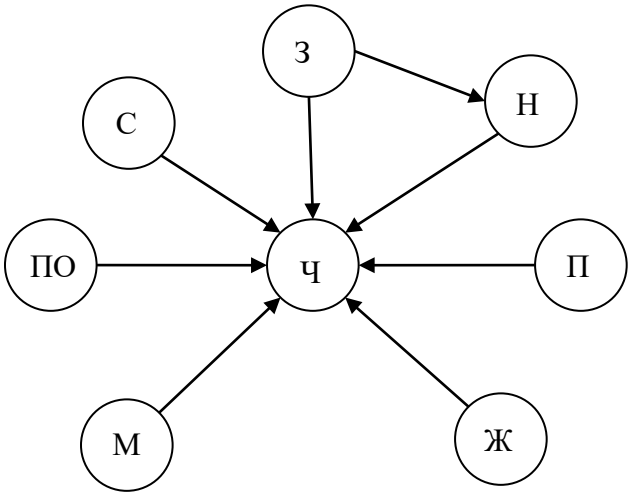


Рис. 1. Схема проведения игры

II. *Участники игры*.

1. Чиновник “Ч”.
2. Начальник чиновника “Н”.
3. Представитель общественности “ПО”.
4. Проситель “П”.
5. Представитель местной мафии “М”.
6. Жена чиновника “Ж”.
7. Совесть чиновника “С”.
8. Группа экспертов “Э”.

В игре могут принять участие от 7-8 до 30 и более человек.

III. *Установка.*

1. Муниципальный отдел по аренде и использованию земли возлагает некий чиновник “Ч”. Отдел получил распоряжение соответствующих городских властей, запрещающее использование детских спортивных, игровых и иных площадок для каких-либо других целей (например, застройки, организации автостоянок и др.). Однако непосредственный начальник чиновника “Н” интерпретирует полученное распоряжение по-своему и требует от чиновника дать соответствующие указания на ликвидацию некой детской площадки. Чиновник начинает выполнять указание начальника.

2. В это же время к чиновнику на прием приходят посетители:

а) представитель общественности “ПО”, который требует соблюдения закона и восстановления детской площадки;

б) проситель “П”, предлагающий взятку за предоставление ему в аренду очищаемой (освобождаемой) территории;

в) представитель местной мафии “М”, угрожающий чиновнику расправой, если искомая территория не будет передана его людям.

3. Окончив рабочий день, чиновник идет домой и с ним происходит следующее:

а) диалог со своей совестью по поводу того, что произошло с ним за день;

б) разговор с женой, которая недовольна его постоянными задержками на работе (“дети без отца; жена без мужа”). В свою очередь чиновника раздражает то, что его не понимают даже дома в семье.

IV. По*рядок проведения игры.*

1. Распределить все вышеперечисленные роли среди обучающихся (роль чиновника распределяется только по желанию претендента). Назначить группу экспертов.

2. Игра начинается с разговора начальника “Н” с чиновником “Ч”. Дальнейший порядок игры описан в Установке.

3. В ходе игры участники меняются ролями, привлекаются еще не вовлеченные непосредственно игроки.

4. Высказывание экспертов и подведение итогов игры-тренинга.

V. *Предостережение* (для руководителя игры).

Игра-тренинг “Внутриличностный конфликт” предполагает высокое эмоционально-психологическое напряжение игроков, особенно играющих роль чиновника. В ходе игры необходимо внимательно следить за психологическим состоянием “чиновника”, а при необходимости останавливать игру и менять роли. В заключении игры необходимо провести “реабилитацию” всех “чиновников”: сделать всесторонний анализ ситуации и выходов из них; ознакомить всех участников игры со способами защиты от фрустации.

Источник: Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. С. 282-284

К Модулю 2. Пример деловой игры к теме: «Межличностный конфликт в группе».

Деловая игра: “Конфликтная ситуация в комплексной бригаде строителей” (Максимальная оценка – 5 баллов)

I. Цель занятия: Ознакомить обучающихся с социально-психологическими исследованиями конфликтов, возникающих в трудовых коллективах и малых формальных и неформальных группах, выделить причины конфликтов, определить их виды и попытаться найти способы конструктивного решения конфликтных ситуаций.

II. Участники игры:

1. Бригадир комплексной бригады строителей “Бутов”.
2. Неформальный лидер бригады “Ломов”.
3. “Новенький” инициативный рабочий бригады “Новиков”.
4. Члены бригады: рабочий 1, 2 и т. д. (можно каждому “дать” имя, фамилию).
5. Группа экспертов.

В игре могут принимать участие от пяти и более человек.

III. Установка.

В комплексной бригаде строителей сложились следующие негативные традиции:

1. Часть рабочего времени отдельные члены бригады выполняли “левые” работы, нередко используя материалы со стройки.

2. Заработанные “левые” деньги (часть денег), как правило, использовались для организации совместного застолья.

3. Инициатором и руководителем “левых” заработков и застолий был неформальный лидер “Ломов”. Он же отбирал для “левых” работ наиболее лояльных к нему членов бригады.

4. В бригаде нередки были опоздания и прогулы без уважительной причины. Остальные члены бригады вынуждены были работать за всю бригаду, как во время прогулов, так и во время выполнения частью бригады “левых” работ.

5. Бригадир, пожилой человек, дорабатывающий до пенсии, фактически не вмешивается в сложившиеся в бригаде традиции.

6. В бригаду приходит на постоянную работу молодой, инициативный, но уже опытный рабочий “Новиков”. Он видит, что часть бригады во главе с неформальным лидером “Ломовым” паразитирует за счет остальных ее членов. “Новиков” не желает, чтобы его труд присваивали “паразиты” и он начинает действовать.

IV. Порядок проведения игры.

1. Назначить (избрать) бригадира, неформального лидера, “новенького” и экспертов.

2. Остальных обучающихся разделить примерно на две равные части, одна из которых будет представлять “активных” сторонников неформального лидера “Ломова”, другая - “пассивных” рабочих, вынужденных терпеть существующие в бригаде традиции. Рабочим можно присвоить имена или порядковые номера.

3. В ходе игры исполнители ролей несколько раз меняются местами.

4. Высказывание экспертов и подведение итогов игры.

V. Возможные варианты действий “новенького” (для руководителей игры):

1) обратиться к бригадиру;

2) поговорить с неформальным лидером;

3) попытаться привлечь на свою сторону “пассивных” членов бригады и совместными усилиями оказать “давление” на: а) бригадира; б) неформального лидера; в) сторонников негативных традиций; г) на всех вместе на собрании бригады; д) составить коллективное обращение к выше стоящему руководству.

Возможны другие варианты.

(Источник: Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. С. 286-288.).

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Козырев Г.И. Социология: Учебное пособие. М.: ИД – «ФОРУМ». М., 2018. 320 с. Гриф УМО.
2. Ефимова Н.С. Социальная психология. М.: ИД – «ФОРУМ». М., 2019. 192 с. Гриф УМО.

Б. Дополнительная литература

1. Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. 304 с. Гриф УМО.
2. Ефимова Н.С., Литвинова А.В. Социальная психология: М.: Издательство Юрайт, 2016. – 442 с.
3. Самыгин С.Д., Дюжиков С.А., Руденко А.М. Управление человеческими ресурсами: Учебное пособие / А.М. Руденко / М.: Феникс, 2015
4. Ильин, Г. Л. Социология и психология управления: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений / Г. Л. Ильин. – з-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.
5. Самыгин С.И. Социология и психология управления: учебное пособие/ С.И. Самыгин, Г.И. Колесникова, С.Н. Епифанцев. – М.: КНОРУС,2016. – 256 с.
6. Сидорова Н.А. Тайм-менеджмент. Создание оптимального расписания дня и эффективная организация рабочего процесса / Н. А. Сидорова, Е. Б. Анисинкова. - М.: Дашков и К*, 2016. - 220 с.
7. Тайм-менеджмент: учебное пособие для студентов вузов / Г. А. Архангельский, М. А. Лукашенко, Т. В. Телегина, С. В. Бехтерев; под ред. Г. А. Архангельского. - М.: Моск. фин.-промышленная ак-я, 2016. - 304 с. - (Университетская серия).

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций - 9
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 20 по каждому модулю);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 12.05.2019 г.).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 12.05.2019 г.).

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 12.05.2019 г.).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru/ (дата обращения: 12.05.2019 г.).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 12.05.2019 г.).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 12.05.2019 г.).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

Учебный курс «Социология и психология профессиональной деятельности» включает 2 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «Социология и психология профессиональной деятельности» предусматривает

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающихся направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Значительная часть времени по курсу «Социология и психология профессиональной деятельности» отведена на самостоятельную работу. Основными задачами самостоятельной работы являются:

- проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- выполнение практических работ в соответствии с содержанием практического

занятия, работа с диагностическим материалом (тестами, опросниками);

- подготовка докладов-презентаций для выступлений на семинарских занятиях.

За время обучения по дисциплине «Социология и психология профессиональной деятельности» необходимо:

- подготовить доклад/презентацию для выступления на семинарском занятии;
- принять участие в подготовке группового проекта: подготовить доклад и презентацию
- выполнить практическую работу и написать самоанализ результатов диагностики;
- провести исследование «Один день студента»

Реферат – письменная работа на определенную тему, включающая обзор соответствующих литературных источников, либо изложение содержания научных работ, книг, статей и т.п. Тема реферата обговаривается с преподавателем заранее, отбирается рекомендуемая литература. Выбор темы реферата определяется содержанием программы и интересами автора.

Практическая работа определена методическим блоком тестов и опросников направленных на самопознание социальных и психических процессов и свойств личности. Поскольку самопознание, самоотношение являются основой саморазвития, в практической работе большое место уделяется самоанализу и собственной рефлексии. Эта самостоятельная часть работы является особенно важным, а часто – и самым интересным в построении личностного и профессионального развития.

Коллективный групповой проект «Моя профессия в современном обществе» Методические указания для обучающихся. Методы работы над коллективным проектом.

В ходе работы над проектом проводится предварительная организационная работа: назначается руководитель проекта и его заместитель. Создаются группы и подгруппы в соответствие с тематикой проекта. Руководитель знакомит группу с темой проекта, примерными темами, которые распределяются среди студентов. У каждого студента будет выбрана своя тема, в ходе которой следует подготовить доклад – презентацию. Для этого необходимо провести: анализ литературы по проблеме. Анализ документов. Статистический анализ результатов развития химической промышленности. Анализ результатов социологических исследований по проблемам экологической безопасности. Экспертный опрос ученых в области химии. Включенное наблюдение. Глубинное интервью ведущего преподавателя или научного руководителя. Социологический опрос студентов группы по поводу мотивации выбора профессии химика.

Примеры вопросов к Анкете «Мотивация выбора профессии химика-технолога» будут даны дополнительно, так же, как и примеры вопросов к «Экспертному опросу».

В качестве экспертов выступают ученые в области химии, профессора, доктора наук, научные руководители.

Доклад по теме группового проекта демонстрируется на основе Презентации.

Методические рекомендации к подготовке доклада/презентации по социологии.

1.Представиться, указать фамилию, имя и тему доклада. СЛАЙД 1

2.Обосновать актуальность проблемы, указать на сложившееся противоречие. Желательно подтвердить конкретными фактами, статистикой. СЛАЙД 2

3.Указать предмет доклада (на что конкретно будет обращено внимание). Дать пояснение обсуждаемого понятия. СЛАЙД 3

4.Раскрыть различные аспекты проблемы. 1), 2), 3) и т.д. СЛАЙДЫ 4-8.

5.Сформулировать выводы. Если есть возможность, свою точку зрения. Указать источники. (Очень важна достоверность!). СЛАЙД 9.

(Количество слайдов приблизительное…) Время доклада 7-10 минут.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина «Социология и психология профессиональной деятельности» изучается в 1 семестре магистратуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями.

Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и семинарско-практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений.

На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Раздел 1. «Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности» рассмотрит методологические подходы к особенностям современного общества и роли личности в новых исторических российских условиях, в т. ч. в условиях непрерывного образования.

Данный раздел необходим для формирования широкой мировоззренческой базы при определении жизненной траектории, выработки целеполагания и мотивационных установок, которые будут решаться практически в следующих двух модулях. Задача этого модуля - способствовать формированию/пониманию социальной ответственности избранной профессии. Уже в рамках этого модуля перед студентами ставится задача подготовить групповой коллективный проект «Я и моя профессия в обществе».

В процессе работы над коллективным проектом предполагается формирование сразу трех вышеобозначенных компетенций: умение работать в команде, самомоорганизация и социальная ответственность. Все это раскрывает понятие и сущность личности, ценностные ориентации и предпочтения личности, социальную и психологическую структуру личности, которые дают теоретико-методологическую основу для понимания и выработки стратегии развития и мотивации саморазвития личности, поведения в системе непрерывного образования, необходимости самообразования как основы непрерывного образования.

В этом модуле предусмотрены различные социальные и психологические технологии самоорганизации и развития личности, преодоления внутреннего конфликта, овладения навыками самостоятельной работы, технологиями Тайм-менеджмента, адаптивными Копинг-стратегиями, Смарт-технологиями.

Завершается раздел деловой игрой, способствующей овладению практическими технологиями разрешения внутриличностного конфликта.

Раздел 2. «Человек как участник трудового процесса» построен на различных технологиях, формирующих коммуникативные способности личности, раскрывающие ее

лидерские качества в соответствии с требованиями указанных выше компетенций, направленной на развитие «*умения осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»*.

Этот раздел также раскрывает теоретико-методологические основы понимания группы, коллектива, организации, динамику формирования коллектива, групповую сплоченность, понятие власти и авторитета, роль и функции руководителя, стили руководства, мотивацию поведения человека в организации, методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности.

Основное внимание уделено овладению социальными и психологическими технологиями, формирующими коммуникативные способности личности, раскрывающие ее лидерские качества и умение взаимодействовать в группе. Здесь будут применены такие техологии, как социометрия, тренинг «Общения», опросник «Выявление лидерских качеств», тренинг «Командообразования и лидерства», методики определения мотивации к успеху, тестирование «Определение уровня толерантности».

Завершается раздел деловой игрой, способствующей овладению социальными технологиями предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

Прохождение учебного курса «Социология и психология профессиональной деятельности» предусматривает аудиторную и самостоятельную работу студентов. Учитывая форму обучения студентов и ограниченное количество часов по дисциплине, преподавателю рекомендуется выбирать для лекционно-семинарских занятий наиболее сложные темы учебного курса.

Предлагаемый список источников будет полезен не только для студентов, но и для преподавателей. Настоящий комплекс предлагает темы семинарских и практических занятий. Тесты, задачи и творческие задания можно использовать и как домашнее задание студентам и как задания для их самостоятельной работы над темами курса.

Методика проведения семинарских и практических занятий зависит от изучаемой темы, и преподаватель выбирает наиболее удобную форму его проведения. Возможно проведения семинара-дискуссии, семинара-тренинга, семинара в форме практикума, семинара в форме деловой игры и других с использованием интерактивных и активных методов обучения. В начале занятия объявляется тема, указывается её актуальность, практическая значимость и взаимосвязь с другими дисциплинами.

После обсуждения отдельного вопроса семинарского занятия обязательно следует делать обобщение или небольшой вывод, показать недостатки и положительные моменты в ответе студента, разъяснять вопрос, который вызвал наибольшую сложность при ответе. Преподаватель во время проведения семинарских занятий должен прогнозировать развитие дискуссии и корректировать ее ход, акцентируя те моменты, на рассмотрение которых он хотел бы направлять обсуждение.

При проведении практического занятия необходимо осуществлять консультацию по построению личностного и профессионального плана развития обучающегося. В процессе обсуждения следует задавать уточняющие вопросы для рефлексии действий обучающегося.

Зачет проводится в период зачетной сессии, после изучения всей дисциплины. Главная задача зачета состоит в выяснении и объективной оценке глубины и прочности знаний и практических навыков студента, самостоятельности его мышления, умения анализировать и обобщать. Форму проведения зачета определяет ведущий дисциплину преподаватель, утвержденной на заседании кафедры. Зачет может проводиться традиционным образом (путем индивидуального опроса студентов, собеседования) и иным образом, например, путем тестирования. В первом случае для подготовки к ответам студенту отводится 15 минут. На зачете студенту разрешается пользоваться программой учебного курса.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

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

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

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

– смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

– учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

На сайте кафедры социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева http://www.soc.muctr.ru и в LMS Moodle кафедры социологии, размещенной по адресу http://www.dop.muctr.ru, представлены:

1. Учебно-тематические планы лекционных и семинарских занятий.
2. Электронные учебные пособия.
3. Обучающие и контролирующие тесты, используемые в интерактивном режиме.
4. Дополнительный материал (статьи, тесты и пр.).

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

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

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

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов. Электронные информационные ресурсы, доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019 году (на 01.01.2019 г.).

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ Ссылка на сайт ЭБС – http://**lib**.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП
2.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0- 826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора – 299130-00 руб. 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.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01- Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://elibrary.ru Сумма договора – 934 693-00 руб. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
4.	ЭБС	Принадлежность – сторонняя	Электронная

	«ЮРАЙТ»	Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000- 00 руб. Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, ресурсы Интернет:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).
2. Портал «Гуманитарное образование» http://www.humanities.edu.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).
3. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).
4. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).
5. http://www.philosophy.ru/catalog.html (дата обращения: 12.05.2019 г.).
6. Специализированный образовательный портал «Инновации в образовании» http://sinncom.ru/content/reforma/index1.htm (дата обращения: 12.05.2019 г.).
7. Сайт Министерства образования РФ http://www.edu.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.)

✓ Сайты базовых академических структур:

1. Отделение Российской Академии наук (ОФСПП) http://www.che.nsk.su/RAN/WIN/STRUCT/D1V1SION.HTM (дата обращения: 12.05.2019 г.).
2. Институт социологии РАН http://www.isras.rssi.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.)
3. Институт социально-политических исследований www.ispr.ras.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).

✓ Сайты аналитических организаций:

4. Фонд общественное мнение www.fom.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).
5. ВЦИОМ (Всероссийский центр изучения общественного мнения) http://www.wciom.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).
6. Московский общественный научный фонд www.mpsf.org (дата обращения: 12.05.2019 г.).
7. Центр независимых социологических исследований www.indepsocres.spb.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).
8. Центр социологических исследований министерства образования www.informika.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).
9. Центр социологических исследований МГУ www.opinio.nsu.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).

✓ Сайты профессиональных журналов:

1. Журнал «Социологические исследования» www.isras.rssi.ru/R_SocIs.htm (дата обращения: 12.05.2019 г.).
2. Журнал «Социологический журнал» www.win.nir.ru/socio/socjour.htm (дата обращения: 12.05.2019 г.).
3. Журнал «Новое поколение» www.newgen.org (дата обращения: 12.05.2019 г.).

4. Журнал «Социология и социальная антропология» www.soc.pu.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).

✓ Сайты ведущих вузов области социологии:

1. Московский государственный университет www.socio.msu.ru и www.nir.ru/socio/ (дата обращения: 12.05.2019 г.).
2. Санкт-Петербургский государственный университет www.soc.pu.ru (дата обращения: 12.05.2019 г.).
3. Европейский университет в Санкт-Петербурге www.eu.spb.ru/socio (дата обращения: 12.05.2019 г.).

✓ Сайты социологической информации:

1. Социология от «А» до «Я» www.glasnet.ru/~asch/sociology (дата обращения: 12.05.2019 г.).
2. http://www.philosophy.ru/catalog.html(дата обращения: 12.05.2019 г.)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социология и психология профессиональной деятельности» проводятся в форме лекций, семинарских занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office	Государственный	210	бессрочная

	Standard 2007	контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10. Microsoft Open License Номер лицензии 42931328		
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество Лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
3	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 16.05.2018 № 24-20ЭА/2018	не ограничено, лимит проверок 10000	15.05.2019 г.
		Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	14.06.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	***Основные показатели оценки***	***Формы и методы контроля и оценки***
Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности	**знать:** - сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования, и теоретико-методологические подходы и пути их решения; - методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации; **уметь:** - устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения; - планировать и решать задачи личностного и профессионального развития; - анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания; - творчески применять в решении	Участие в групповом проекте (15 баллов), Участие в деловой игре (5 баллов), Доклад-презентация 2 доклада по 8 балла (16 баллов), Индивидуальное задание (6) – 6 баллов, Наивысший балл-42

	практических задач инструменты тайм-менеджмента; **владеть:** - способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами; - социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития; - инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования.	
Раздел 2. Человек как участник трудового процесса	**знать:** - сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования, и теоретико-методологические подходы и пути их решения; **уметь**: - устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения; **владеть**: - способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами; - теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов; - способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию.	Участие в деловой игре (5 баллов) Доклад-презентация 2 доклада по 4 балла (8 баллов), индивидуальное задании(5) – 5 баллов Наивысший балл-18 Итоговый зачет оценивается до 40 баллов

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

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

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

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в

образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Специальные условия образования инвалидов и ЛОВЗ определяются особенностями той нозологической группы, к которой относится заболевание конкретного человека. В системе высшего инклюзивного образования обучаются лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата (НОДА), слуха, зрения, речи и другими соматическими заболеваниями (сахарный диабет, онкология, порок сердца и т.д.), и для каждой из представленной категории должны быть определены специальные условия для получения образования в университете.

Для нарушений функций ОДА характерны такие особенности двигательной сферы, как гиподинамия (ограничение двигательной активности и снижение силы сокращения мышц) и гипокинезия (понижение двигательной активности и замедленность движений), которые могут негативно влиять на общее состояние отдельных органов и систем, особенно сердечно-сосудистой и дыхательной, снижать сопротивляемость организма к различным заболеваниям и работоспособности, способствовать повышению утомляемости. Помимо перечисленных особенностей двигательной сферы у лиц с НОДА могут проявляться особенности психической деятельности, которые следует учитывать в образовательном процессе. К ним относятся снижение объема оперативной памяти, частичное блокирование мыслительных процессов во время письма или разговора, быстрая утомляемость и низкая концентрация внимания. Методические аспекты образования обучающихся с НОДА заключаются в следующем:

– возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое инвалидам по линии социального страхования Российской Федерации, позволяющее компенсировать двигательное нарушение;

– гибкость в управлении процессом обучения;

– использование всех сенсорных модальностей;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счет размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– применение дополнительных средств обучения для лучшего запоминания и повторения;

– опора на определенные и точные понятия;

– использование для иллюстрации конкретных примеров;

– применение вопросов для мониторинга понимания студентами с НОДА изучаемого материала;

– разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

– увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

– наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;

– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на занятиях.

Трудности обучающихся с нарушениями слуха, возникающие в процессе обучения, могут быть вызваны особенностями слухового внимания и памяти, недостаточностью словарного запаса и освоения грамматики, ограниченностью общих представлений и затруднениями в понимании речи. У них могут возникать сложности при самостоятельном образовании путем чтения книг, при восприятии учебного материала на слух, понимании устной речи особенно в шуме или когда нет возможности видеть лицо говорящего человека, при анализе и синтезе воспринимаемого материала, оперировании

образами, сопоставлении вновь изученного с изученным ранее. В процессе освоения новых знаний у обучающихся с нарушениями слуха могут отмечаться трудности их включения в имеющуюся у него систему знаний. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями слуха заключаются в следующем:

– перенос акцента на наглядные средства преподнесения учебного материала;

– обеспечение возможности работы с печатными изданиями, справочной литературой и словарями;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

– разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

– увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении;

– наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда обучающиеся заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– обеспечение работы со зрительными образами и выделению главного;

– четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности обучающихся и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– обеспечение непрерывной аттестации обучающихся за счет введения предварительной, текущей, промежуточной, итоговой системы контроля знаний с ее применением на каждом занятии;

– четкое указание и соблюдение сроков выполнения текущего и промежуточного контроля;

– соблюдение принципов осуществления контроля: соответствие контроля целям обучения; включение заданий теоретического и практического характера; постепенный переход от простых заданий к сложным; балльная оценка заданий в зависимости от уровня сложности; наличие вариантов кейсов заданий; использование заданий на активизацию познавательной деятельности (на сопоставление, поиск недостающей информации, обобщение, систематизацию и др.);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– активизация наглядных представлений об изучаемом объекте;

– дозирование применения словесных и наглядных компонентов в учебных сообщениях;

– предоставление возможности соотносить воспринимаемый вербальный материал с графическим;

– комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– включение обучающихся в групповую деятельность;

– обеспечение системы заданий, формирующих умение представлять и защищать результаты своей работы;

– создание условий для развития способности к организации эффективного делового общения;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма) на основе зрительного восприятия лица говорящего.

Для обучающихся с нарушениями зрения характерны некоторые особенности восприятия и переработки информации (при запоминании нарушен закон края: запоминают хорошо начало информации, середину и конец – хуже, так как утомляются; наблюдается агглютинация (сжатие) усваиваемого материала, важна личная заинтересованность в усваиваемом материале, привязка к собственному опыту и пр.), которые необходимо учитывать в процессе подбора учебного материала. Наравне с этим у студентов с нарушениями зрения на компенсаторном уровне более развита способность к слуховому восприятию и удержанию аудиальной информации, а также к более длительной и устойчивой активности сознания. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями зрения заключаются в следующем:

– дозирование учебных нагрузок;

– деление сложного, объемного учебного материала на логические части с целью облегчить усвоение данного материала незрячим студентом;

– использование алгоритма для обследования предметов, усвоения определенного учебного материала;

– направленность учебного материала на личную заинтересованность (мотивацию) обучающегося с нарушенным зрением;

– использование выпуклых (объемных) схем, рисунков для уточнения, обобщения информации;

– возможность использовать на занятиях специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое инвалидам по линии социального страхования Российской Федерации и позволяющее компенсировать зрительное нарушение;

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную форму и выпукло-печатную электронную форму;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счет размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование четкого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что дает возможность перевести письменный текст в аудиальный;

– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование;

– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

– возможность вести запись учебной информации обучающимися в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

– использование в процессе преподавания не только зрительных, но и иных сенсорных модальностей (слуховых, тактильных, вестибулярных), активизирующих процесс сенсорного замещения;

– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

– минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

– применение поэтапной системы контроля, текущего и промежуточного; еженедельного контроля выполнения заданий для самостоятельной работы, что способствует непрерывной аттестации обучающихся;

– активизация реабилитационного потенциала за счет применения рефлексивно-деятельностного подхода.

Проблемы доступа к визуальной информации для обучающихся с нарушениями зрения компенсируются посредством предоставления информации в аудиальной модальности и доступа в электронные библиотечные системы (ЭБС). Компонентами обучающих технологий являются компьютерные программы, дающие возможность озвучивать плоскопечатную информацию с помощью специализированного программного обеспечения. Все эти мероприятия позволят оптимизировать учебный процесс для обучающихся с нарушениями зрения.

Обучающиеся с нарушениями речи, как правило, имеют трудности восприятия и/или производства речи. Нарушения речи многообразны, они проявляются не только в нарушении произношения, но и в своеобразии грамматического строя речи и недоразвитии связной речи. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями речи заключаются в следующем:

– обеспечение возможности работы с печатными изданиями, справочной литературой и словарями;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

– увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

– наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;

– адаптация преподавателем текста лекции с учетом сложности речевого нарушения;

– особый речевой режим работы (хорошая артикуляция лектора; немногословность, четкость изложения, отсутствие лишних слов; обеспечение зрительного контакта во время говорения);

– четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности обучающихся и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– обеспечение непрерывной аттестации обучающихся за счет введения предварительной, текущей, промежуточной, итоговой системы контроля знаний с ее применением на каждом занятии;

– четкое указание и соблюдение сроков выполнения текущего и промежуточного контроля;

– соблюдение принципов осуществления контроля: соответствие контроля целям обучения; включение заданий теоретического и практического характера; постепенный переход от простых заданий к сложным; балльная оценка заданий в зависимости от уровня сложности, наличие вариантов кейсов заданий;

– активизация наглядных представлений об изучаемом объекте;

– повышение информативной ценности текстов;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал;

– комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– включение обучающихся в групповую работу;

– обеспечение системы заданий, формирующих умение представлять и защищать результаты своей работы;

– создание условий для развития способности к организации эффективного делового общения;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма).

Одним из важнейших факторов, способствующих повышению уровня подготовки, является индивидуализация учебной деятельности обучающихся в системе целостного педагогического процесса. Изучение индивидуальных особенностей обучающихся с нарушениями речи позволит построить процесс обучения с учетом их потенциальных возможностей в добывании знаний.

Лица с инвалидностью и ОВЗ с соматическими заболеваниями в основном представлены такими группами хронических соматических заболеваний, как: сахарный диабет, тяжелые нарушения сердечно-сосудистой, дыхательной и кроветворной системы, заболевания центральной нервной системы, онкологические заболевания. Для обучающихся с данной группой болезней характерны особенности психофизического развития, такие как: астения и повышенная утомляемость, снижение объема внимания и памяти, произвольности всех психических процессов в целом. Методические аспекты образования обучающихся с хроническими соматическими заболеваниями заключаются в следующем:

– нормализация психоэмоционального и функционального состояния обучающихся;

– повышение физической работоспособности;

– снятие утомления и повышение адаптационных возможностей студентов.

На занятиях педагогу рекомендуется:

– использовать наглядный метод обучения;

– вырабатывать самоконтроль у обучающихся;

– делать паузы по ходу занятия;

– предусмотреть смену видов деятельности;

– дифференцировать задания по степени сложности с учетом возможностей студентов;

– обеспечивать оптимальную пространственную и временную организацию образовательной среды;

– максимально расширять образовательное пространство за счет социальных контактов с широким социумом.