Аннотации рабочих программ дисциплин

Дисциплины обязательной части (базовая часть)
Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.01 «Философские проблемы науки и техники»
направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.1) 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.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся 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 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.

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

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 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.

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.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,4**	**51**
Лекции	0,4	16
Семинары (С)	1	35

Самостоятельная работа (СР):	**1,6**	**57**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,4**	**38,25**
Лекции	0,4	12
Семинары (С)	1	26,25
Самостоятельная работа (СР):	**1,6**	**42,75**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.02 «Теоретические и экспериментальные методы в химии»
Направление подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»,
направленность (профиль) подготовки «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы в химии» относится к базовой части дисциплин учебного плана.

Цель дисциплины состоит в формировании у обучающихся углубленных знаний о теоретических и экспериментальных методах, применяемых в химии, а также знаний в области основ исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся методологического подхода к выбору оптимального метода или комплекса теоретических и экспериментальных методов исследования, применение которых будет способствовать наиболее эффективному решению поставленных научно-исследовательских задач;
- развитие способности делать собственные выводы и заключения на основе данных, полученных с использованием теоретических и экспериментальных методов исследования;
- повышение уровня профессиональной компетентности обучающихся путем их ознакомления с основами исследовательской деятельности.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся (магистрант) должен:

Знать:

- основные термины, относящиеся к рассматриваемым физико-химическим методам исследований;
- современные тенденции развития методов исследования;
- теоретические основы рассматриваемых в курсе методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров;

- приборы и оборудование, используемые для проведения исследований рассматриваемыми в курсе методами.

Уметь:

- обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов для исследования полимерных материалов в соответствии с поставленной задачей;
- проводить исследования с использованием ряда современных методов;
- обрабатывать и квалифицированно анализировать полученные экспериментальным путем результаты исследований.

Владеть:

- информацией о современных методах исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании;
- методиками проведения исследований;
- способами обработки и интерпретации результатов исследований;
- приемами поиска в сети Интернет и других ресурсах информации о методах исследования и результатах исследований полимеров с использованием различных физических и физико-химических методов.

Процесс изучения дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» направлен на приобретение следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

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

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

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

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 2. Методы спектроскопии

Раздел 1. Методы исследования в химии

Раздел 1.1. Классификация методов исследования. Теоретические методы исследования

Введение. Цели и задачи курса «Теоретические и экспериментальные методы в химии». Связь с другими изучаемыми дисциплинами. Основные понятия дисциплины.

Уровни научного познания. Классификация методов исследования: теоретические, экспериментально-теоретические и эмпирические методы. Обзор теоретических методов исследования в химии полимеров.

Раздел 1.2. Эксперимент, как эмпирический метод научного исследования. Виды экспериментов. Методология экспериментальных исследований: этапы и методы планирования эксперимента. Сравнение результатов исследований, полученных при помощи теоретических и экспериментальных методов.

Раздел 1.3. Научные исследования и современные тенденции развития их развития. Виды научных исследований. Требования к научным исследованиям. Выбор комплекса теоретических, экспериментально-теоретических и экспериментальных методов исследования для достижения поставленной цели. Анализ, обсуждение и обобщение результатов исследования.

Раздел 2. Термоаналитические методы исследования

Раздел 2.1. Термогравиметрический анализ (ТГА)

Принцип метода ТГА. Виды ТГА. Подготовка образцов, аппаратура, условия проведения анализа. Дифференциальная термогравиметрия (ДТГ). Сравнение термогравиметрических кривых. Определение термостойкости полимеров, потери массы и остатка методом ТГА. Факторы, влияющие на результаты эксперимента.

Раздел 2.2. Дифференциальный термический анализ (ДТА)

Принцип метода ДТА. Аппаратурное оформление метода. Кривые ДТА. Способы построения базовой линии. Определение степени кристалличности, температуры и теплоты плавления полимеров методом ДТА. Изучение полиморфных превращений. Определение температуры стеклования методом ДТА, Определение энергии активации термодеструкции. Достоинства и недостатки метода ДТА.

Раздел 2.3. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК)

Принцип метода ДСК. Образцы и эталоны, используемые при проведении анализа. Аппаратура. Различие между методами ДТА и ДСК. Кривые ДСК и их интерпретация. Определение степени кристалличности полимеров, температуры плавления и стеклования методом ДСК. Изучение процесса отверждения и оптимизация режима отверждения методом ДСК. Определение степени превращения. Оптимизация режима отверждения по данным ДСК. Факторы, влияющие на результаты анализа. Достоинства и недостатки метода.

Раздел 3. Анализ полимерных композиционных материалов (ПКМ)

Раздел 3.1. Методы определения состава ПКМ. Причины для проведения анализа. Алгоритм анализа ПКМ. Прямые методы анализа. Методы идентификации наличия наполнителя в составе ПКМ. Методы анализа с предварительным разделением компонентов. Методы выделения полимерной матрицы и органических добавок из ПКМ: экстракция, отгонка, осаждение, переосаждение. Анализ ПКМ по продуктам разложения.

Раздел 3.2. Методы исследования свойств ПКМ. Изготовление образцов для испытания ПКМ. Определение деформационно-прочностных свойств ПКМ: статические и динамические испытания. Методы оценки трещиностойкости композитов. Определение кажущегося предела прочности и удельной работы расслоения при сдвиге. Методы определения технологических свойств ПКМ. Климатические испытания.

Раздел 3.3. Методы неразрушающего контроля полимерных материалов. Классификация методов. Визуально-измерительный метод. Интерференционные, акустические, тепловые методы. Компьютерная томография. Достоинства и ограничения неразрушающих методов контроля. Области применения методов: определение свойств полимеров, дефектоскопия.

4. 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:	0,95	34,4
Лекции	0,25	9
Практические занятия	0,69	25
Контактный контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа	1,06	38
Контроль	0,99	35,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	25,8
Лекции	0,25	6,75
Практические занятия	0,69	18,75
Контактный контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контроль	0,99	26,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.03 «Деловой иностранный язык»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы

«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

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

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).

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:

Раздел 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.
Раздел 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.
Раздел 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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	34,2
Лекции	-	-
Практические занятия	0,94	34
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	1,05	37,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	25,65
Лекции	-	-

Практические занятия	0,94	25,5
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	1,05	28,35
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.04 «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы

«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, углубление и расширение знаний в области массобменных процессов химической технологии, в том числе с участием твердой фазы, и ряда тепловых процессов, позволяющих выпускникам осуществлять научно-исследовательскую и производственную деятельность.

2. **В результате изучения** дисциплины «Избранные главы процессов химических технологий» при подготовке магистров по направлению «Химическая технология» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурные:

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

Общепрофессиональные:

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

3. После изучения дисциплины «Избранные главы процессов 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 процесса 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; методы расчета адсорбционных аппаратов;

уметь:

- определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы;
- определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы;
- решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов;
- определять параметры процесса выпаривания;
- использовать знания структуры потоков для расчета аппаратов;

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.

4. Краткое содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Процессы и аппараты выпаривания растворов.

Процесс выпаривания растворов и области его применения. Процесс выпаривания растворов в одноступенчатых выпарных аппаратах. 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. Многокорпусное выпаривание, схемы прямоточных и противоточных установок. Материальный и тепловой баланс многокорпусных выпарных установок. Определение полезной разности температур в многокорпусной выпарной установке и способы ее распределения по корпусам. Конструкции выпарных аппаратов.

Раздел 2. Структура потоков в тепло и массообменных аппаратах и реакторах.

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). Методы исследования структуры потоков. Импульсный и ступенчатый ввод трассера. Время пребывания. Дифференциальная и интегральная функции распределения времени пребывания, их взаимосвязь. 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).

Раздел 3. Изучение процесса сушки в химической промышленности

Контактная и конвективная сушки. Сушильные агенты, используемые в процессе сушки. Свойства влажного воздуха как сушильного агента. «Н-Х» диаграмма состояния влажного воздуха (диаграмма Рамзина). 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. Варианты проведения процесса конвективной сушки: основной; с дополнительным подводом теплоты в сушильной камере; с промежуточным подогревом воздуха по зонам сушильной камеры; с рециркуляцией части отработанного воздуха. Контактна сушка. Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом. Изотермы сушки. Гигроскопическая точка материала. Кинетика сушки. Кривая сушки и кривая скорости сушки. Конструкции конвективных сушилок: камерная; многоярусная ленточная; барабанная; пневматическая; петлевая; распылительная. Сушка в кипящем слое.

Раздел 4. Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ - твердое». Экстракция в системе «жидкость - жидкость».

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. 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.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,43**	**51,4**
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,97	35
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4
Самостоятельная работа	**0,58**	**21**
Контроль	**0,99**	**35,6**
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,43**	**38,55**
Лекции	0,44	12
Практические занятия	0,97	26,25
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,3
Самостоятельная работа	**0,58**	**15,75**
Контроль	**0,99**	**26,7**
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.05 «Оптимизация химико-технологических процессов»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы

«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – получение базовых знаний о методах оптимизации химико-технологических процессов и приобретение опыта их применения для решения оптимизационных задач, в частности с использованием автоматизированной системы компьютерной математики (СКМ) MATLAB, а также овладение с его помощью практикой компьютерного моделирования систем химической технологии с решением задач анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических процессов (ХТП) и систем (ХТС).

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

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- 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).

Профессиональными:

- 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).

знать:

- иерархическую структуру химико-технологических процессов и методику системного анализа химических производств;
- методы компьютерного моделирования химико-технологических процессов;
- численные методы вычислительной математики для реализации на компьютерах моделей химико-технологических процессов;
- способы применения компьютерных моделей химико-технологических процессов для решения задач научных исследований, а также задач анализа и оптимизации химико-технологических систем;
- принципы применения методологии компьютерного моделирования при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами.

уметь:

- применять полученные знания при решении профессиональных задач компьютерного моделирования процессов в теплообменниках и химических реакторах:
- решать обратные задачи структурной и параметрической идентификации математического описания процессов химических превращений в реакторах с мешалкой и трубчатых реакторах, а также математического описания процессов теплопередачи в теплообменниках;
- решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в реакторах с мешалкой;
- решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в трубчатых реакторах;
- решать задачи оптимизации процессов химических превращений в реакторах и процессов теплопередачи в теплообменниках.

владеть:

- методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакета MATLAB, для моделирования и оптимизации процессов в теплообменниках, а также в химических реакторах идеального перемешивания и идеального вытеснения.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Характеристика задач оптимизации процессов химической технологии.

Тема 1. Иерархическая структура процессов химических производств, их математическое моделирование и оптимизация. Химико-технологические системы и их иерархическая структура. Компьютерное моделирование химических производств. Этапы математического моделирования и оптимизации. Разработка математического описания процессов и алгоритмов расчета химико-технологических процессов. Применение методологии системного анализа и CALS-технологий для решения задач моделирования и оптимизации в автоматизированных системах АИС, САПР, АСНИ, АЛИС, АСУ и АСОУП. Применение принципа «черного ящика» при математическом моделировании. Математическое описание процессов, моделирующий алгоритм и расчетный модель химико-технологического процесса. Виртуальное производство. Автоматизированные системы прикладной информатики.

Тема 2. Основные принципы оптимизации стационарных и динамических процессов химической технологии. Задачи оптимального проектирования и управления. Анализ, оптимизация и синтез химико-технологических систем. Экономические, технико-экономические и технологические критерии оптимальности химических производств. Выбор критериев оптимальности (целевых функций) и оптимизирующих переменных (ресурсов оптимизации). Численные методы одномерной и многомерной оптимизации с ограничениями I-го и II – го рода. Структура программ для решения оптимизационных задач с применением пакета MATLAB, ввод и вывод информации, в том числе с использованием текстовых файлов.

Раздел 2. Оптимизация типовых химико-технологических процессов.

Тема 3. Аналитические методы оптимизации химико-технологических процессов. Необходимые и достаточные условия экстремумов функций многих переменных. Квадратичные формы. Графическое представление экстремумов функций одной и двух переменных с применением пакета MATLAB. Определение оптимальных условий протекания обратимой химической реакции. Анализ оптимальных условий протекания простых реакций в реакторах с мешалкой и экономическим критерием оптимальности.

Тема 4. Численные методы одномерной оптимизации. Методы сканирования, локализации переменной и золотого сечения, а также с обратным переменным шагом и чисел Фибоначчи. Стандартная функция MATLAB для определения минимума функции одной переменной – fminbnd. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений с применением стандартных функции MATLAB – roots и fzero соотвественно.

Тема 5. Численные методы многомерной оптимизации. Методы нулевого, первого и второго порядка. Решение задач оптимизации процессов, решения систем нелинейных уравнений и аппроксимации данных с применением стандартной функции MATLAB fminsearch. Решение задач аппроксимаций функций многочленами произвольной степени с применением стандартной функции MATLAB – polyfit, а также решения систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы с использованием стандартной функции MATLAB – ^(-1). Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений с применением стандартных функций MATLAB – ode45 (45 – номер конкретного метода) или для жестких систем - тех же функций с добавлением одного из символов t, tb или s(в зависимости от степени жесткости систем).

Раздел 3. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов химических производств.

Тема 6. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов с ограничениями в виде равенств с применением метода множителей Лагранжа. Понятия условного экстремума и неопределенных множителей Лагранжа. Вывод соотношений для определения экстремума функции Лагранжа. Оптимальное распределение потока сырья между параллельно работающими аппаратами. Оптимизация последовательных многостадийных процессов методом неопределенных множителей Лагранжа.

Тема 7. Принцип динамического программирования и его графическая иллюстрация. Постановка задачи динамического программирования (ДП). Математическая формулировка принципа максимума Беллмана. Решение комбинаторной задачи о коммивояжере методом динамического программирования.

Тема 8. Оптимизация процессов в каскаде последовательных аппаратов методом динамического программирования. Вывод соотношений для решения задачи минимизации суммарного объема каскада последовательных химических реакторов, в которых протекает простейшая реакция первого порядка. Графическое решение задачи динамического программирования для каскада последовательных реакторов, в которых протекает простейшая реакция второго порядка.

Раздел 4. Технологическая оптимизация процессов химических производств методом нелинейного программирования.

Тема 9. Оптимизация процессов химической технологии для действующих производств при известных значениях конструкционных параметров. Формулировка задачи нелинейного программирования (НЛП) с ограничениями I – го и II – го рода. Решение задачи НЛП с применением стандартной функции MATLAB – fmincon. Определение оптимального времени пребывания в реакторе идеального перемешивания и периодическом реакторе, в которых протекает простейшая последовательная реакция, а также оптимальной температуры - в реакторе идеального перемешивания с простейшей обратимой реакцией

Тема 10. Определение оптимальных значений конструкционных параметров при проектировании химических производств. Формулировка задачи нелинейного программирования (НЛП) с ограничениями I – го и II – го рода. Решение задачи НЛП с применением стандартной функции MATLAB – fmincon. Решение задачи оптимального проектирования теплообменника типа «смешение-смешение» с технико-экономическим критерием оптимальности.

Раздел 5. Экономическая оптимизация производственных процессов методом линейного программирования.

Тема 11. Оптимизация производства изделий при ограничениях на изготовление комплектующих деталей. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП) и ее геометрическая интерпретация. Условия совместности задачи ЛП. Анализ 3-х возможных вариантов решений. Графическое решение задачи ЛП. Решение конкретной задачи ЛП с применением стандартной функции MATLAB – linprog.

Тема 12. Оптимальная организация производства продукции при ограниченных запасах сырья. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП) и ее геометрическая интерпретация. Условия совместности задачи ЛП. Анализ 3-х возможных вариантов решений. Графическое решение задачи ЛП. Решение конкретной задачи ЛП с применением стандартной функции MATLAB – linprog.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	1,42	51,2
Лекции	-	-
Лабораторные занятия	0,47	17
Практические занятия	0,94	34
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	**2,58**	**92,8**
Вид контроля: зачет	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,42**	**38,4**
Лекции	-	-
Лабораторные занятия	0,47	12,75
Практические занятия	0,94	25,5
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	**2,58**	**69,6**
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.06 «Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Цель дисциплины – получение системы научных знаний в области современных проблем науки, техники и технологий, с применением методологии комплексной оценки и анализа основных рисков при внедрении инновационных технологий в системе национальной экономики с использованием инструментов эффективного управления.

Задачи дисциплины - изучение понятийного аппарата дисциплины, обучение методам и инструментам оценки рисков профессиональной деятельности, оценки экономической эффективности технологических процессов, их безопасности и обучение методам экономического анализа производственных рисков при внедрении новых технологий; способам разработки и анализа альтернативных технологических процессов, обучение методам прогнозирования технологических, экономических и последствий, а также обучение навыкам участия в разработке проектов новых ресурсосберегающих и безопасных производств.

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

общекультурными:

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

общепрофессиональными:

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

Знать:

– теоретические особенности и действующую практику в области оценки экономической эффективности и управления инновационными рисками;

– содержание способы и инструменты экономического анализа;

– методы расчета экономической эффективности принятия инновационных решений;

Уметь:

– проводить оценку и экономический анализ научной, технической документации в области инновационных видов деятельности и рассчитать эффективность управления рисками;

– оценивать экономическую эффективность и последствия принимаемых решений в области профессиональной деятельности.

Владеть:

– методами и инструментами разработки и анализа альтернативных технологических процессов, прогнозирование технологических, экономических и последствий;

– методами и инструментами оценки экономической эффективности технологических процессов, их безопасности и технологических рисков при внедрении новых технологий;

– навыками участия в разработке проектов новых ресурсосберегающих и безопасных производств.

3. Краткое содержание дисциплины:

Неопределенность и риск: общие понятия и приближенные 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. Риск-аппетит компании. 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.

Расчеты ожидаемой эффективности проекта. Укрупненная оценка устойчивости проекта для его участников. Расчет границ безубыточности и эффективности. Оценка устойчивости проекта путем варьирования его параметров. Оценка эффективности принятия решения в условиях неопределенности. Вероятностная (стохастика), субъективные вероятности и их использование при оценке эффективности проектов. Формула Гурвица. Методы и инструменты управления ресурсами.

Оптимизация и рациональный отбор проектов. Задачи отбора и оптимизации проектов и их решение. Учет вложений собственных ресурсов. Методы альтернативных решений, издержек, единовременные и текущие издержки. Альтернативная стоимость ресурса в условиях риска и др. показатели, оцениваемые при расчете эффективности принятия решений. Составление реестра причинно-следственных связей проявления рисков. Количественная и качественная оценка рисков.

Экономическая и финансовая оценка рисков профессиональной деятельности. Современная и будущая стоимости денежного потока. Теоретические основы дисконтирования в условиях неопределенности. Особенности оценки проектов в условиях современной российской экономики. 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.

Предварительная аналитическая оценка проекта. Упрощенный пример оценки эффективности и финансовой реализуемости проекта. Обычная методика. Уточненная методика. Определение ЧДД. Определение ВИД. Определение срока окупаемости от начала проекта. Определение финансовой реализуемости проекта и эффективности акционерного капитала. Пример полного расчета показателей эффективности и экономической оценки рисков профессиональной деятельности.

Деловая игра. Обучение навыкам участия в разработке проектов новых безопасных производств и экономической оценке рисков профессиональной деятельности.

Исходные данные. Макро- и микроэкономическое окружение в рыночной экономике. 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 безопасного производства и экономическая оценка рисков профессиональной деятельности.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2,0**	**54**
Аудиторные занятия:	**0,95**	**25,65**
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	**1,05**	**28,35**
Вид контроля: зачет / экзамен		**Зачет**

4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)
Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.01 «Физика полимеров»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы

«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Дисциплина «Физика полимеров» является обязательной дисциплиной вариативной части. Цель дисциплины - знания, умения и навыки, которые должны помочь магистрам оценивать и регулировать свойства пластмасс, рассчитывать процессы переработки полимеров, приобрести навыки работы с приборами и оборудованием для стандартных и специальных испытаний материалов:

- формирование у магистрантов углубленных знаний о реологических свойствах полимерных материалов;

- использование полученных знаний для разработки промышленных технологии получения полимерных материалов;

- получение практических навыков оценки и прогнозирования свойств материалов;

- умение применять на практике при работе в области технологии переработки пластмасс полученных теоретических знаний.

Основными задачами дисциплины являются:

– формирование у магистров представлений о научных основах совершенствования технологии полимерных материалов;

– получение магистрами знаний о свойствах полимеров, методах их оценки и регулирования;

– обобщение принципов технологического оформления производств композиционных материалов.

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

Обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональные:

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

профессиональные:

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);

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

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

Знать:

- основные особенности поведения полимеров при переработке и эксплуатации;

- особенности влияния различных факторов на поведение полимеров;

Уметь:

- оценивать влияние различных факторов на физико-химические свойства полимеров;

- оценивать свойства полимеров.

Владеть:

- методами воздействия свойства полимеров при модификации и переработке;

- анализом влияния различных факторов на технологические свойства полимеров.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1

Физические состояния полимеров

Стеклообразное состояние полимеров

Высокоэластическое состояние полимеров

Вязкотекучее состояние полимеров

Кристаллическое состояние полимеров

Жидкокристаллическое состояние полимеров

Ориентированное состояние полимеров

Раздел 2

Растворы полимеров

Растворы полимеров

Пластификация полимеров, смеси полимеров

Раздел 3

Физические свойства полимеров

Прочность полимеров, теплофизические, электрические свойства полимеров

Раздел 4

Вулканизация каучуков, отверждение олигомеров

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	1,58	56,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	81
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	1,58	42,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.02 «Дополнительные главы механики»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. **Цели дисциплины** – установление физико-математических закономерностей процессов, протекающих в полимерах при их нагружении, для расчета на прочность и жесткость конструкций из пластмасс..

2. **В результате освоения дисциплины обучающийся (магистрант) должен**:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК), и профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4).
- способностью анализировать результаты экспериментов и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6).

Знать:

- механические свойства полимеров;
- простейшие модели линейного деформирования;
- температурно-временную аналогию вязкоупругих свойств полимеров;
- способы определения коэффициентов диффузии и константы скорости химической реакции агрессивной среды с полимером;

Уметь:

- определять реологические свойства полимерных материалов по экспериментальным данным;
- рассчитывать напряжения и деформации в полимерах методами теорий линейной и нелинейной вязкоупругости;
- определять области протекания процесса химической деструкции;

Владеть:

- методами расчета деформирования и прочности конструкционных полимерных материалов с использованием простейших моделей деформирования;
- способами прогнозирования работоспособности полимеров в агрессивных средах.

3. Краткое содержание дисциплины

Краткие исторические сведения.Механические свойства полимеров в твердом состоянии. Механические свойства кристаллических полимеров. Механические свойства аморфных полимеров. Влияние скорости деформирования и нагружения на деформационные свойства полимеров. Кривые ползучести. Длительная прочность полимерных материалов. Элементы теории линейной вязкоупругости**.** Простейшие модели линейного деформирования: модель Максвелла; модель Кельвина – Фогта; объединенная модель Максвелла – Томсона; модель Бартенева – Резниковского – Догадкина; трехпараметрическая модель; модель Алфрея. Определение реологических свойств полимерных материалов по экспериментальным данным. Примеры расчетов напряжений и деформаций с использованием полученных соотношений. Наследственно-упругая среда. Основной упрощенный закон линейного деформирования. Линейно-наследственная ползучесть. Линейно-наследственная релаксация. Ядра наследственности. Общая задача теории наследственности. Принцип Вольтерра. Элементы нелинейной теории ползучести. Простейшие гипотезы ползучести: гипотеза упрочнения; гипотеза течения; гипотеза старения. Примеры расчета напряжений и деформаций методами теории ползучести: поперечный изгиб балки из полимерного материала; изгиб бруса из материала, разносопротивляющемуся растяжению и сжатию. Температурно-временная аналогия вязкоупругих свойств полимеров. Уравнение Вильямса-Ландела-Ферри. Температурно-временная аналогия прочностных свойств полимеров: гиперболический режим нагрева; логарифмический режим нагрева.

Прогнозирование разрушения полимерных материалов в агрессивных средах. Развитие искусственных трещин в полимерных материалах в присутствии агрессивных сред. Трещина в поле одноосных растягивающих напряжений. Напряжения в малой окрестности вершины трещины. Явление разрыхления вблизи вершины трещины. Кинетика развития трещин. Модель развития трещины. Зависимость средней скорости развития зоны расслоившегося материала от величины начального значения коэффициента интенсивности напряжений. Критическое значение коэффициента интенсивности напряжений для различных пар полимер-среда. Развитие естественных трещин в химически активных средах. Методика создания естественных трещин в полимерных образцах. Схема развития трещин в охрупченном слое. Изменение длины зоны расслоившегося материала на продолжении трещин, возникших в охрупченном слое, при выдержке под постоянным растягивающим напряжением. Зависимость средней скорости роста трещин от коэффициента интенсивности напряжений. Кинетика взаимодействия агрессивных сред с полимерными материалами. Зависимость глубины проникновения агрессивной среды от времени выдержки. Уравнение, описывающее процесс диффузии агрессивных сред с учётом протекания химических реакций. Определение коэффициента диффузии. Значения коэффициентов диффузии для различных пар полимер-среда. Влияние уровня напряжённого состояния на кинетику процесса диффузии агрессивных сред в полимерные материалы. Химическая деструкция полимеров в агрессивных средах. Процесс диффузии агрессивных сред в полимерные материалы с учётом химической деструкции последних. Исследование накопления в полимерном материале новых химических групп, образующихся в результате реакций полимера с

агрессивной средой. Определение значения константы скорости химической реакции и константы скорости накопления карбонильных групп. Прогнозирование долговечности полимерных материалов в агрессивных средах. Определение константы скорости образования новых химических групп и концентрации среды на поверхности полимерного материала C_0. Закон накопления вновь образовавшихся химических групп для небольших степеней деструкции. Определение произведения константы скорости накопления и концентрации среды на поверхности контакта полимер-среда. Влияние уровня напряженного состояния на скорость протекания химической деструкции. Области протекания процесса химической деструкции. Время, по истечении которого процесс химической деструкции приведет к охрупчиванию материала на глубине, соответствующей величине критического значения коэффициента интенсивности напряжений.

4. 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:	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	1,58	56,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	1,58	42,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.03 «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке»
направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Дисциплина «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке» является обязательной дисциплиной вариативной части. **Цель дисциплины** – формирование у магистрантов углубленных знаний о современных технологиях производства полимерных материалов и методах регулирования структуры и свойств полимерных материалах в процессе их переработки.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся (магистрант) должен:

Знать:

- современные методы переработки полимеров и аппаратурное оформление этих процессов;

- основные методы модификации полимеров для эффективного регулирования их свойств в процессе переработки.

Уметь:

- применять теоретические знания для предсказания поведения полимеров и материалов на их основе под воздействием различных факторов;

- объяснять основные процессы, протекающие при воздействии на полимеры различных факторов с целью их модификации.

Владеть:

- современными теоретическими представлениями химии и технологии полимеров и полимерных материалов с регулируемыми свойствами.

Процесс изучения дисциплины «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке» направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональных компетенций:

– способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

Профессиональных компетенций:

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

- 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 технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);

- готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (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).

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Механохимические процессы при переработке полимеров.

Раздел 1.1. Факторы, влияющие на механодеструкцию полимеров при переработке.

Раздел 1.2. Химические процессы в полимерах, протекающие при воздействии высоких сдвиговых напряжений.

Раздел 1.3. Механохимические процессы при переработке полимеров различного строения.

Раздел 2. Направленное регулирование свойств полимеров в процессах переработки.

Раздел 2.1. Пластикация каучука – основное направление практического применения механохимических процессов.

Раздел 2.2. Процессы механохимического синтеза.

Раздел 2.3. Экологические аспекты механохимического синтеза.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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:	**1,42**	**51,2**
Лекции	0,17	6

Практические занятия	0,78	28
Лабораторные занятия	0,47	17
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	**2,58**	**92,8**
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа:	**1,42**	**38,4**
Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,78	21
Лабораторные занятия	0,47	12,75
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	**2,58**	**69,6**
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.04 «Реология полимеров»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы

«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Дисциплина «Реология полимеров» является обязательной дисциплиной вариативной части. Цель дисциплины - знания, умения и навыки, которые должны помочь магистрам рассчитывать процессы переработки полимеров, что является основой в технологии деталей и изделий из полимерных материалов; приобретение навыков работы с приборами и оборудованием для стандартных и специальных реологических испытаний материалов.

- формирование у магистрантов углубленных знаний о реологических свойствах полимерных материалов;
- использование полученных знаний для разработки промышленных технологии получения полимерных материалов;
- получение практических навыков оценки и прогнозирования реологических свойств материалов;
- умение применять на практике при работе в области технологии переработки пластмасс полученных теоретических знаний.

Основными задачами дисциплины являются:

– формирование у магистров представлений о научных основах совершенствования технологии полимерных материалов;
– получение магистрами знаний о реологических свойствах полимеров, методов их оценки и регулирования;
– обобщение принципов технологического оформления производств композиционных материалов.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся (магистрант) должен:

Знать:

- основные особенности поведения полимеров при течении;
- особенности влияния различных факторов на поведение полимеров при течении;

Уметь:

- рассчитывать особенности течения полимеров при расчете технологического оборудования;
- оценивать технологические свойства полимеров.

Владеть:

- методами воздействия на вязкость полимеров при переработке;
- анализом влияния различных факторов на технологические свойства полимеров.

Процесс изучения дисциплины «Реология полимеров» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных:

- 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);

профессиональных:

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

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1

Сдвиговое течение полимеров
Течение различных жидкостей. Особенности течения полимеров
Зависимость вязкости от температуры, молекулярной массы, давления.
Реология растворов полимеров. Реология наполненных полимеров.

Раздел 2

Вязкоупругие свойства полимеров
Эффект Вайссенберга, Баррус-эффект и другие проявления высокоэластичности.
Влияние высокоэластичности на переработку полимеров. Неустойчивое течение расплавов полимеров, явление срыва

Раздел 3

Течение при растяжении
Реологические свойства материалов при растяжении

Раздел 4

Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей.
Основные зависимости и эффекты, протекающие при деформировании материалов на основе реакционноспособных олигомеров.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных	В академ. часах

	единицах	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа:	0,95	34,2
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,78	28
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,05	73,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	0,95	25,65
Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,78	21
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,05	55,35
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.05 «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. **Цель дисциплины** – формирование у магистрантов углубленных знаний об особенностях аппаратурного и технологического оформления современных процессов переработки полимеров и взаимосвязи свойств полимера с конструкцией перерабатывающего оборудования и технологическими параметрами процесса переработки.

2. **В результате освоения дисциплины обучающийся (магистрант) должен**:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК), и профессиональными (ПК) компетенциями:

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

– готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7).

Знать:

– технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс;

– современные тенденции аппаратурного оформления основных процессов производства изделий из пластмасс;

– современные конструкции технологического оборудования для переработки полимеров.

Уметь:

– составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием;

– выбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом особенностей химических и физико-химических свойств полимерных материалов;

– находить нестандартные решения задач аппаратурного и технологического оформления процессов переработки полимеров;

– квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемого и существующего оборудования в области технологии переработки полимеров;

– применять в профессиональной деятельности современные технологии и оборудование для получения изделий из полимеров.

Владеть:

– современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании процессов производства изделий из полимерных материалов;

– общими принципами оптимизации современных процессов переработки полимеров;

– навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления.

3. Краткое содержание дисциплины

Роль и место современных технологий переработки полимеров в современном мире. Современные процессы и оборудование для производства труб из полимеров. Двухслойные гофрированные трубы: применение, основные методы производства; технология и оборудование изготовления двухслойных гофрированных труб раздувом в гофраторе; технология и оборудование для получение труб большого диаметра навиванием экструдируемых профилей на оправку. Спиральновитые трубы. Биаксиально ориентированные трубы из ПВХ. Полимерные армированные трубы. Металлополимерные трубы. Трубы из сшитого полиэтилена: основные способы производства труб из сшитого полиэтилена; различия в технологии получения и свойствах труб из ПЭ, сшитого различными способами. Новое в оборудовании для производства труб из полимеров: бесступенчатое изменение размеров труб; новое в охлаждении полимерных труб в процессе их экструзии. Современные процессы и оборудование для производства плёнок из полимеров. Полимерные каст-плёнки (**применение каст-пленок; преимущества и ограничения технологии экструзии каст-пленок;** основные составные части экструзионной линии по производству каст-пленок). Биаксиально оринтированные полимерные плёнки (классификация и применение; процессы ориентации плоских плёнок; биаксиальная ориентация плёнок; раздельная двухосная вытяжка плёнки; одностадийный процесс биаксиальной вытяжки плёнки; физико-химические процессы, сопровождающие ориентацию плёнок). Термоусадочные пленки (п**рименение** термоусадочных плёнок; технологии производства термоусадочной плёнки; технология биаксиальной ориентации пленок методом раздува; конфигурации линии ориентирования плёнок раздувом и их функциональные особенности). Стретч-плёнки (классификация и применение стреч-плёнок; **способы производства стретча**; экструзия с раздувом рукава; метод плоскощелевой экструзии; современные тенденции развития производства стретч-пленки; пленка «Stretch hood»). Воздушно-пузырьковые пленки. Самоармирующаяся пленка. Современное оборудование для производства полимерных пленок высокого качества (технические требования к экструзионной установке для обеспечения производства пленок высокого качества; водяное охлаждение при экструзии рукавных пленок; **каландретта).** Производство непрерывных профильных изделий из полимеров методом соэкструзии. Области применения и преимущества технологии соэкструзии при производстве изделий из полимеров. Требования, предъявляемые к материалам и оборудованию при производстве соэкструзионных изделий из полимеров. Типовые конструкции формующих головок, используемых при производстве соэкструзионных изделий из полимеров. Особенности технологии производства соэкструзионных изделий из полимеров. Пост-

соэкструзия. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства непрерывных профильных изделий из древесно-наполненых полимеров. ДПК: свойства, состав, требования к ингредиентам.

Современное технологическое оборудование для производства изделий из полимеров методом литья под давлением. Многокомпонентное литье (технология перемещения заготовки поворотом; технология перемещения; технология последовательного литья; технология сборки внутри пресс-формы; двухкомпонентное (сэндвич) литье под давлением; автономный узел впрыска для многокомпонентных деталей). Литье газонаполненных полимеров (литье полимеров с газом; литье со вспениванием; литьё с газом по методам «ergocell» и «mucel»). Литьё с водой. Литье с паром. Литье при низком давлении. Литье со сжатием или литьевое прессование. Литье под давлением с предварительным сжатием расплава. Литье с декорированием в форме. Литье с ламинированием в форме. Микролитье пластмасс (особенности процесса микролитья полимеров; требования к оборудованию и оснастке; **особенности технологии** и оборудования для микролитья полимеров**;** области применения технологии микролитья полимеров). Литье тонкостенных изделий (особенности технологии литья тонкостенных изделия из полимеров; особенности оборудования и формующей оснастки для литья тонкостенных изделия; основные направления применения технологии литья тонкостенных изделия из полимеров). Комбинированные методы литья (комбинированное литье и экструзия; литье + реакционное формование; компаундирование + литье).

Основные методы формирования слоёв, применяемые в аддитивных технологиях производства изделий из полимеров. Материалы для 3d печати. Устройство 3D-принтера с технологией FDM-печати. Применение аддитивных технологий для формования изделий из полимеров.

Технологии и оборудования производства нетканых материалов из полимеров. Спанбонд-технологии производства нетканых материалов из полимеров. Мелтблаун- технологии производства нетканых материалов из полимеров. Технологии производства многослойного нетканого полотна. Многослойные нетканые материалы, полученные технологией ламинации.

Робототехника и манипуляторы в промышленности переработки пластмасс. Общие сведения о промышленных роботах. Обобщённая структура робота. Классификация промышленных роботов. Устройство промышленных роботов. Основные пространственные и технологические характеристики манипуляторов. Некоторые типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс. Состояние и перспективы применения робототехники при изготовлении изделий из пластмасс (в экструзии; при литье под давлением; при прессовании; в процессах термоформования; в выдувном формовании). Роль роботизации в оптимизации технологических схем процессов переработки пластмасс и повышении производительности труда.

4. 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 - аудиторные занятия:	0,95	34,2
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,78	28
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	3,05	109,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	25,65
Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,78	21
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	3,05	82,35
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.06 «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Цели дисциплины – научить студентов методам расчета основных элементов перерабатывающего оборудования, с помощью которых можно определить основные параметры тяжело нагруженных узлов и деталей при условии ограничения их массы и требований к жесткости и устойчивости конструкции.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся (магистрант) должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК), и профессиональными (ПК) 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 защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
- 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).

Знать:

- технологические расчеты оборудования для переработки полимеров;
- методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов оборудования для переработки полимеров;

Уметь:

- выбирать расчетные схемы на прочность, жесткость или устойчивость элементов прессового, экструзионного, валкового, литьевого и термоформовочного оборудования;

Владеть:

- методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций оборудования для переработки полимерной во взаимосвязи с технологическими расчетами.

3. Краткое содержание дисциплины

Предмет и методы дисциплины «Технологические и прочностные расчеты современного оборудования для переработки полимеров».

Краткая характеристика прессов для переработки пластмасс. Технологические расчеты прессового оборудования: методика расчета производительности прессования; расчет технологических параметров процесса прессования. Прочностные расчеты: усилия, развиваемые прессами; удельные давления прессования; прочностной расчет цилиндров гидравлических прессов; особенности прочностных расчетов станин гидравлических прессов.

Общая характеристика экструзионного оборудования для переработки пластмасс. Технологические расчеты экструзионного оборудования: расчет зоны питания одношнекового экструдера; расчет зоны дозирования одношнековой машины; определение мощности привода одношнекового экструдера; производительность дозирующей зоны шнека при переменном шаге; производительность экструдера по зоне дозирования с учетом сопротивления головки; принцип расчета формующих головок экструдера; производительность и мощность привода двухшнековых экструдеров. Прочностные расчеты: расчет действующих на шнек осевого усилия и крутящего момента; расчет материального цилиндра одношнекового экструдера; расчет шнеков; расчет подшипниковых узлов.

Вальцы и каландры для переработки пластмасс. Технологические расчеты валкового оборудования. Прочностные расчеты валкового оборудования: определение прогиба валков; расчет валков на прочность; расчет станины вальцов.

Литьевые машины для переработки пластмасс. Технологические расчеты литьевого оборудования: определение параметров узла пластификации и впрыска литьевой машины; определение параметров узла смыкания форм литьевой машины. Прочностные расчеты оборудования для литья под давлением: расчет деталей узлов пластификации и впрыска; основные схемы и параметры узлов смыкания; анализ конструкций узлов смыкания; расчет колонн; расчет рычагов, осей и втулок.

Методы вакуумного и пневматического формования. Технологические расчеты оборудования для формования: нагрев заготовок; свободное формование; негативное формование. Прочностные расчеты оборудования для термоформования: расчет вакуумных и воздушных ресиверов; расчет зажимных устройств; расчет привода.

4. 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:	0,48	17,4
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,31	11
Контактный контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа	1,53	55
Контроль	0,99	35,6

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	0,48	13,05

Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,31	8,25
Контактный контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа	1,53	41,25
Контроль	0,99	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.07 «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров»
направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Цели дисциплины – научить методам расчета основных процессов переработки пластмасс, с помощью которых можно определить основные технологические параметры основных процессов, используемых при получении различных изделий из пластмасс.

Задача изучения дисциплины сводится к систематическому изучению методов и подходов к математическому описанию основных технологических процессов, используемых при производстве изделий из пластических масс.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

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

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

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

Знать:

– математическое описание процессов смешения сыпучих продуктов;

– математическое описание смешения высоковязких жидкостей;

– методы расчета наиболее распространенных в промышленности переработки пластмасс смесителей;

– математическое описание процесса вальцевания;

– математическое описание работы одношнековых и двухшнековых экструдеров;

– методы расчета основных процессов, протекающих в термопластавтоматах;

– методы расчета процессов, происходящих при производстве изделий при свободном и негативном пневмо- вакуумном формовании.

Уметь:

– выполнить расчеты основных параметров процесса смешения сыпучих продуктов;

– выполнить расчеты основных параметров процесса смешения высоковязких жидкостей;

– выполнить расчеты основных параметров процесса вальцевания полимерных материалов;

– выполнить расчеты основных параметров работы одношнековых и двухшнековых экструдеров;

– выполнить расчеты процессов пластикации, впрыска и заполнения формующих полостей при производстве конкретного изделия методом литья под давлением;

– выполнить расчеты разнотолщинности изделий, получаемых методами свободного и негативного пневмо- вакуумного формования.

Владеть:

– методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования для переработки пластмасс в готовые изделия;

– методами анализа эффективности работы перерабатывающего оборудования при производстве конкретного изделия;

– методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в перерабатывающем оборудовании.

3. Краткое содержание дисциплины

1 Раздел 1. Механизмы процессов смешения. Критерии качества смешения сыпучих продуктов. Смешение высоковязких жидкостей. Расчет процессов, протекающих в смесителях различного типа. Расчет процесса вальцевания.

1.1 Смешение

1.1.1 Общие понятия и определения

1.1.2 Критерии качества смешения сыпучих продуктов

1.1.3 Смешение высоковязких жидкостей

1.1.4 Идеализированная картина смешения

1.1.5 Расчеты процессов смешения в роторном смесителе закрытого типа, лопастном смесителе открытого типа, в смесителе барабанного типа

1.2 Расчет процесса вальцевания и тепловой баланс вальцов

2 Раздел 2. Расчеты процессов, происходящих в одношнековых экструдерах и в двухшнековых экструдерах

2.1 Расчет работы одношнековой машины

2.1.1. Расчет зоны питания одношнековой машины

2.1.2 Расчет зоны дозирования одношнековой машины

2.1.3 Расчет мощности привода одношнековой машины

2.1.4 Производительность дозирующей зоны при различных сочетаниях шага нарезки и глубины винтового канала

2.2 Производительность одношнекового экструдера по зоне дозирования с учетом гидравлического сопротивления головки

2.3 Принцип расчета формующих головок экструдера

2.4 Производительность и мощность привода двухшнековых экструдеров

2.5 Тепловой баланс экструдеров

3 Раздел 3. Расчеты процессов в узлах пластикации и впрыска термопластавтоматов. Теоретические основы процесса термрформования. Основы расчета процесса экструзионно-выдувного формования

3.1 Расчет производительности термопластавтоматов

3.2 Расчет давления литья и скорости впрыска

3.3 Расчет процессов термоформования

3.3.1 Расчет нагрева листовых заготовок

3.3.2 Расчет процесса свободного формования

3.3.3 Расчет процесса негативногоформования

3.4 Расчет процессов экструзионно-выдувного формования

3.4.1 Расчет скорости экструзии заготовки

3.4.2 Деформационное поведение экструзионных заготовок

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Контактная работа:	1,9	68,4
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,55	56

Контактный контроль	0,01	0,4
Контроль	**0,99**	**35,6**
Самостоятельная работа	**3,11**	**112**
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**162**
Контактная работа:	1,9	51,3
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,55	42
Контактный контроль	0,01	0,3
Контроль	**0,99**	**26,7**
Самостоятельная работа	**3,11**	**84**
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.08 «Коллоидная химия полимеров»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы

«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Цели дисциплины - дать современные и научно обоснованные знания о полимерах и полимерсодержащих системах, их особенностях и коллоидно – химических свойствах и тем самым сформировать теоретическую базу у магистров, специализирующихся в области полимерных материалов. Показать роль коллоидно – химических явлений и процессов в технологии наполненных полимеров, в технологии полимерных пленкообразующих композиций и в других технологиях полимерных материалов, ознакомить обучающихся с коллоидно - химическими основами управления процессами структурообразования в полимерных композиционных материалах.

Изучение дисциплины «Коллоидная химия полимеров в переработке пластических масс» способствует формированию следующих компетенций:

общепрофессиональных:

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

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

профессиональных:

научно-исследовательская деятельность:

- 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).

2. В результате изучения дисциплины «Коллоидная химия полимеров в переработке пластических масс» магистр должен:

знать:

- основные достижения и направления развития современной коллоидной химии, а также физической химии полимеров;

- особенности молекулярного строения полимеров и характеристики макромолекул, обусловливающие переход их растворов из гомогенного состояния в коллоидное;
- термодинамические аспекты самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях и агрегативной устойчивости растворов полимеров;
- закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах;
- природу сил взаимодействия между частицами дисперсной фазы наполненных полимерных системах;
- основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения;
- способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах и получения полимерных композиционных материалов с заданным комплексом свойств.

***уметь*:**

- обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений;
- грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы;
- устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе;
- использовать полученные знания для решения профессиональных задач;
- рассчитывать гистограммы и кривые распределения частиц наполнителя по размерам;
- проводить измерения на капиллярных и ротационных вискозиметрах, строить реологические зависимости по полученным данным и анализировать их.

***владеть*:**

- современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой;
- методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям параметров взаимодействия между полимеров и растворителем;
- методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла);
- реологическими методами исследования наполненных полимерных систем и способами расчета прочности единичного контакта между частицами наполнителя.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. *Особенности молекулярного строения полимеров и коллоидно-химические свойства полимерных систем*

Признаки объектов коллоидной химии. Особенности молекулярного строения полимеров и влияние их на свойства полимерных систем и материалов. Разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерных систем. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы. Коллодно-химические свойства пластифицированных полимеров, пластизолей и пластигелей, латексов, лакокрасочных композиций, наполненных полимеров, полимерных пленок, волокон, и мембран.

Растворы полимеров как переходные системы между истинными (гомогенными) и коллоидными системами. Условия самопроизвольного диспергирования (растворения) полимеров в низкомолекулярных жидкостях, роль энтропийного фактора. Комбинаториальная и некомбинаториальная составляющие энтропии смешения полимеров с растворителем. Особенности ассоциации макромолекул в растворах. Образование в растворах полимеров надмолекулярных и пространственных структур. Студни полимеров и их реологические свойства.

Раздел 2. *Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах*

Поверхностное натяжение полимеров. Влияние молекулярной массы, температуры, физического и фазового состояния полимеров на их поверхностное натяжение. Расчетные и экспериментальные методы определения поверхностного натяжения полимеров в твердом состоянии.

Поверхностные слои в полимерных системах, их структура и свойства. Особенности поверхностных явлений в полимерных системах. Закономерности адсорбции полимеров из растворов на поверхности твердых тел.

Раздел 3. *Растворы полимеров и их коллоидно-химические свойства*

Влияние длины и гибкости полимерной цепи, а также «качества» растворителя на конформации макромолекул и коллоидно-химические свойства растворов полимеров. θ-растворы полимеров как коллоидные системы. Экспериментальное определение молекулярной массы полимеров и термодинамических параметров их взаимодействия с растворителем методами светорассеяния, седиментации в центробежном поле и методом капиллярной вискозиметрии.

Полиэлектролиты и коллоидно-химические свойства их растворов. Изоэлектрическая точка, полиэлектролитный и электровязкостный эффекты.

Раздел 4. *Полимерные и композиционные материалы*

Наполненные полимеры как дисперсные системы, их классификация. Дисперсные и волокнистые наполнители полимеров, их коллоидно-химические характеристики и методы определения. Энергия и сила парного взаимодействия частиц наполнителя, уравнения для их расчета. Формирование структур в полимерных системах за счет возникновения контактов между частицами и в результате отталкивания частиц. Типы межчастичных контактов. Понятие о прочности единичного контакта между частицами. Теория прочности коагуляционных структур и следствия из нее.

Раздел 5. *Реологические свойства наполненных полимерных систем*

Реологическое поведение систем с коагуляционными структурами. Полные реологические кривые для дисперсных систем с коагуляционно – тиксотропными структурами. Расчет прочности единичных контактов по данным реологических измерений. Практическое использование тиксотропных дисперсных систем. Реологическое поведение систем с дилатантной структурой. Реологическая (обратимая) и рейнольдсовская (необратимая) дилатансия.

Коллоидно-химические основы получения полимерных композиционных материалов. Влияние дисперсности наполнителей, формы частиц, гидрофильно – гидрофобной мозаичности их поверхности на процессы образования и разрушения пространственных структур. Предварительное дезагрегирование и адсорбционное модифицирование поверхности частиц наполнителей при получении полимерных композиционных материалов. Выбор стабилизаторов при получении полимерных композиционных материалов в зависимости от природы активных центров на поверхности частиц наполнителя.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	**3,0**	**108**
Контактная работа:	**1,42**	**51,2**
Лекции	0,33	12
Практические занятия	0,61	22
Лабораторные работы	0,47	17
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	**1,58**	**56,8**
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Астрономические часы
Общая трудоемкость дисциплины	**3,0**	**81**

Контактная работа:	**1,42**	**38,4**
Лекции	0,33	9
Практические занятия	0,61	16,5
Лабораторные работы	0,47	12,75
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	**1,58**	**42,6**
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

4.4.3. Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)
Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 «Механика полимерных композиционных материалов»
направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Дисциплина «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» является дисциплиной по выбору вариативной части. **Цель дисциплины** – научить способам и приёмам моделирования физико-механических свлйств полимерных компзиционных материалов и изделий из них.

2. Процесс изучения дисциплины «Механика полимерных композиционных материалов» направлен на формирование следующих профессиональных компетенций: научно-исследовательская деятельность:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные положения и расчетные методы, используемые в механике полимерных композиционных материалов;
- принципы выбора полимерного композиционного материала и геометрических размеров и форм, обеспечивающих современные требования надежности и экономичности конструкций.
- методы расчёта конструкций из полимерных композиций материалов на прочность и устойчивость при различных воздействиях.

Уметь:

- использовать математический аппарат для решения инженерных задач в области механики полимерных композиционных материалов;
- рассчитывать элементы полимерных конструкций на прочность и жесткость;

- самостоятельно использовать математический аппарат для расчёта прочностных свойств полимерных композиционных материалов.

Владеть:

- основами кинематического и динамического исследования элементов полимерных конструкций;
- основными положениями, гипотезами механики полимерных композиционных материалов;
- способами регулирования внутренних напряжений, деформации, возникающих в полимерных композиционных материалах.

3. Краткое содержание дисциплины

1. Элементы механики полимерных композиционных материалов.

Обобщённый закон Гука. Вязкоупругость. Особенности связи напряжения и деформации. Ползучесть. Релаксация. Модели вязкоупругих материалов.

2. Основные свойства полимерных композиционных материалов.

Определение упругих характеристик композитов по свойствам компонентов. Прочность композитов, определяемая по свойствам компонентов. Факторы, влияющие на прочность полимерных композиционных материалов. Влияние скорости нагружения. Длительная прочность в полимерных композиционных материалов.

3. Прочность и разрушение полимерных композиционных материалов.

Анизотропия прочности полимерных композиционных материалов. Трещиностойкость и усталость полимерных композиционных материалов. Особенности разрушения полимерных композиционных материалов.

4. 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	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6

Вид контроля:	**зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс»
направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Дисциплина «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» является дисциплиной по выбору вариативной части. Целью дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» является формирование у магистрантов знаний и компетенций в области теории и практики осуществления совокупности мер по эффективному использованию энерго- и ресурсосберегающих технологий; а также ознакомление с методами, процессами, комплексом организационно-технических мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла продукции из пластмасс, направленных на рациональное использование и экономное расходование материальных и энергетических ресурсов.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся (магистрант) должен:

Знать:
- комплекс свойств современного марочного ассортимента полимерных материалов (термопластов и реактопластов)
– основные принципы рационального выбора полимерных материалов для изготовления изделий с применением ресурсосберегающих технологий;
– основные принципы рационального конструирования изделий из пластмасс:
– современные ресурсо- и энергосберегающие технологии производства изделий из пластмасс, получаемых различными методами переработки.
- современную систему образования пластмассовых отходов и её управление,
- стадии обращения пластмассовых отходов (сбор, сортировка),
- современные технологии и оборудование переработки пластмассовых отходов,
- инновации в технологиях и оборудовании для переработки пластмассовых отходов.

Уметь:
– выбирать марку полимерного материала для производства изделия хорошего качества с минимальным расходом сырья;
– выбирать рациональную конструкцию изделия;
– подбирать технологический процесс производства изделий из пластмасс с минимальными энергозатратами
- применять современные технологии и оборудование для переработки пластмассовых отходов

Владеть:
- современными теоретическими и практическими представлениями о ресурсосбережении на всех стадиях технологического цикла изготовления и реализации изделий из пластмасс;
– методами выбора рациональных энергосберегающих технологий ;
– современными представлениями об утилизации пластмассовых отходов.

Процесс изучения дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

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

- 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 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).

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Материальные и энергетические ресурсы. Классификация ресурсосбережения в переработке пластмасс

Раздел 2. Решение проблем энерго – и ресурсосбережения в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс в изделия способами литья под давлением, экструзии, термоформования, прессованием.

Раздел 3.

Технологии и оборудование для получения вторичных полимерных ресурсов. Виды полимерных отходов.

4. 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	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчёта и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Дисциплина «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчёта и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» является дисциплиной по выбору вариативной части. **Цель дисциплины** – пластических масс, составлению технических заданий на конструирование и производство формующего инструмента, приобретению знаний о эксплуатации, хранении и обслуживании формующего инструмента.

Задача изучения дисциплины сводится к систематическому изучению методов и подходов к конструированию изделий из пластмасс, создание технического задания на проектирование и изготовление формующего инструмента, грамотного выбора соответствующего перерабатывающего оборудования, приобретению навыков эксплуатации формующего инструмента и ухода за ним.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся (магистрант) должен:

Знать:

– современные подходы к выбору полимерных материалов для изготовления конкретных видов изделий;

– технологические основы выбора марочного ассортимента полимеров для производства конкретных изделий;

– особенности конструктивного оформления изделий, получаемых различными методами переработки пластмасс в изделия;

– основные положения технических заданий на изготовление формующего инструмента;

– современные требования к конструкциям различных видов формующего инструмента;

– методы оптимизации формующего инструмента;

– методы проведения приемных испытаний нового формующего инструмента.

Уметь:

– правильно выбирать вид и марку полимерного материала для производства конкретного изделия;

– правильно выбирать метод производства того или иного изделия;

– конструировать изделия из полимерных материалов с учетом свойств конкретного полимера и метода его переработки в конкретное изделие;

– правильно составлять техническое задание на проектирование и изготовление формующего инструмента;

– правильно подбирать марку перерабатывающего оборудования для производства конкретного изделия высокого качества с минимальными затратами сырья и времени;

– оформлять техническую документацию при производстве изделий из пластмасс.

Владеть:

– методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы формующего инструмента;

– методами анализа эффективности работы формующего инструмента при производстве конкретного изделия;

– методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в формующем инструменте.

Процесс изучения дисциплины «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчёта и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных:

- 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);

профессинальных:

- 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).

3. Краткое содержание дисциплины

1 Раздел 1. Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовой марки конструкционной пластической массы. Выбор модифицированных марок конструкционных пластмасс. Технологичность изделий.

1.1 Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовых и модифицированных марок конструкционной пластической массы.

1.1.1 Конструкционные пластмассы. Классификация.

1.1.2 Базовые марки конструкционных пластических масс

1.1.3 Модифицированные марки конструкционных пластических масс

1.1.4 Технологичность изделий.

1.2 Особенности конструкции изделий из пластмасс, получаемых различными способами переработки

1.2.1 Литые и прессованные изделия

1.2.2 Особенности конструкции экструзионных изделий

1.2.3 Особенности конструкции термоформованных изделий

1.2.4 Особенности конструкций изделий, полученных методами раздува

1.2.5 Технологическая и эксплуатационная усадка

1.2.6 Понятие величины допуска, единицы допуска, числа единиц допуска, квалитета точности.

1.3 Техническое задание на формующий инструмент. Выбор оборудования.

1.3.1 Техническое задание на формующий инструмент.

1.3.2 Выбор конкретных марок перерабатывающего оборудования.

2 Раздел 2. Конструкция формующего инструмента для литьевых машин и прессов
2.1 Формующий инструмент для литьевых машин
2.1.1 Материалы для изготовления форм
2.1.2 Холодноканальные литниковые системы
2.1.3 Горячеканальные литниковые системы
2.1.4 Извлечение изделий из форм
2.1.5 Системы отделения литников. Методы нанесения резьбы.
2.1.6 Установка и закрепление арматуры
2.1.7 Термостатирование форм
2.1.8 Формообразующие элементы
2.1.9 Центрирующие элементы форм
2.1.10 Способы перемещения поднутряющих элементов форм
2.2 Формующий инструмент для прессов
3 Раздел 3 Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочного и раздувного оборудования
3.1 Экструзионные головки
3.1.1 Основные правила конструирования экструзионных головок
3.1.2 Основные типы экструзионных головок
3.1.3 Гидравлический расчет экструзионной головки
3.2 Инструмент для термоформования
3.2.1 Простейший инструмент для изготовления малых серий изделий
3.2.2 Инструмент для крупносерийного и массового производства изделий

4. 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:	0,95	34,4
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,78	28
Контактный контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа	3,05	110
Контроль	0,99	35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа:	0,95	25,8
Лекции	0,17	4,5

Практические занятия	0,78	21
Контактный контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа	3,05	82,5
Контроль	0,99	26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 «Современные физико-химические методы исследования полимеров»

Направление подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»,

направленность (профиль) подготовки «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Дисциплина «Современные физико-химические методы исследования полимеров» является дисциплиной по выбору.

Цели дисциплины состоят в формировании у обучающихся углубленных знаний в области современных физико-химических методов исследования полимерных материалов, обучении использованию фундаментальных законов для обработки результатов исследований, развитии способности к самостоятельному анализу результатов исследования.

Задачи дисциплины:

- повышение уровня профессиональной компетентности обучающихся путем их ознакомления с рядом современных методов исследования полимеров, а также возможностями использования рассматриваемых методов для изучения состава, структуры и свойств полимеров;

- развитие у обучающихся методологического подхода к выбору оптимальных методов исследования, применение которых будет способствовать наиболее эффективному решению поставленных научно-исследовательских задач, а также самостоятельному решению задач в дальнейшей профессиональной деятельности;

- развитие способности самостоятельного анализа, обобщения результатов исследования, умения делать заключения и выводы.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными 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).

Знать:

- основные термины, относящиеся к рассматриваемым физико-химическим методам исследований;
- теоретические основы рассматриваемых в курсе методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров;
- приборы и оборудование, используемые для проведения исследований полимеров рассматриваемыми в курсе методами.

Уметь:

- обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов для исследования полимерных материалов или изделий в соответствии с поставленной задачей;
- формулировать научно-исследовательские задачи и анализировать результаты исследований, полученные с использованием рассматриваемых в курсе методов.

Владеть:

- информацией о современных физических и физико-химических методах исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании;
- методиками проведения исследований;
- способами обработки результатов исследований и проведения необходимых расчетов;
- приемами поиска в научных изданиях и сети Интернет информации о методах и методиках, а также результатах исследования полимеров с использованием физических и физико-химических методов исследования.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Спектральные методы исследования

Раздел 1.1. Электромагнитный спектр. Области электромагнитного спектра. Энергетические уровни молекул. Теория молекулярных колебаний. Виды колебаний в молекулах. Теоретические основы количественного спектрального анализа: закон Ламберта-Бугера-Бера.

Раздел 2.2. Классификация и основные принципы спектроскопических методов исследования. Методы атомной и молекулярной спектроскопии.

Раздел 2.2. Методы колебательной спектроскопии. Инфракрасная спектроскопия (ИК-спектроскопия). Виды ИК-спектроскопических исследований. ИК-спектроскопия с преобразованием Фурье. Аппаратурное оформление методов: дисперсионные и ИК-Фурье-спектрометры. Пробоподготовка. Методика проведения исследований. ИК-спектры пропускания и поглощения. Идентификация веществ методом ИК-спектроскопии. Электронные базы данных спектров. Проблемы, возникающие качественном анализе ИК-спектров. Количественный анализ полимеров, сополимеров и растворов полимеров. Методы НПВО и МНПВО. Устройство приставок. Виды призм.

Спектроскопия комбинационного рассеяния (КРС). История создания метода КРС. КР-спектрометры. Особенности КР-спектров. Сравнение ИК- и КР-спектров. Области применения метода КРС при исследовании полимеров. Достоинства и недостатки метода.

Электронная спектроскопия. Термины и определения. Основные характеристики, определяемые методами электронной спектроскопии. Электронные переходы в молекулах органических веществ. Виды и устройство приборов для анализа.

Раздел 2. Электронная микроскопия

Раздел 2.1. Обзор и классификация микроскопических методов исследования полимеров. Возможности современных оптических методов исследования полимеров. Синхронный ИК-микроскопический анализ.

Раздел 2.2. Основы метода сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Аппаратурное оформление метода. Подготовка полимерных образцов и их анализ методом СЭМ.

Основы и аппаратурное оформление метода просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ). Пробоподготовка. Особенности исследования полимеров и полимерных нанокомпозиционных материалов методом ПЭМ.

Раздел 2.3. Методы сканирующей зондовой микроскопии. Сканирующая туннельная микроскопия. Принцип метода. Аппаратурное оформление. Применение метода сканирующей туннельной микроскопии.

Теоретические основы метода атомно-силовой микроскопии. Принцип и режимы работы атомного силового микроскопа. Применение метода атомно-силовой микроскопии.

Раздел 3. Хроматографические методы исследования

Раздел 3.1. Классификация хроматографических методов анализа полимеров. Тенденции развития хроматографических методов исследования. Теоретические основы хроматографии. Хроматограмма и ее характеристики. Качественный и количественный хроматографический анализ.

Раздел 3.2. Газовая хроматография. Пиролитическая газовая хроматография. Устройство хроматографа. Техника проведения эксперимента. Возможности пиролитической газовой хроматографии для анализа полимеров.

Раздел 3.3. Гель-проникающая хроматография и ее применение для определения молекулярно-массового распределения и расчета молекулярных масс полимеров различной степени усреднения.

Синхронный анализ полимеров: применение комплекса методов для достижения поставленной цели исследования. Хромато-масс-спектрометрия. Достоинства метода и его аппаратурное оформление. Применение пиролитической хромато-масс-спектрометрии для анализа и идентификации полимеров.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа:	0,95	34,4
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,78	28
Контактный контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа	3,05	110
Контроль	0,99	35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа:	0,95	25,8
Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,78	21
Контактный контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа	3,05	82,5
Контроль	0,99	26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров»
направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. **Цель дисциплины** – формирование у магистрантов углубленных знаний об особенностях аппаратурного и технологического оформления подготовительных процессов переработки полимеров и взаимосвязи свойств полимера с конструкцией подготовительного оборудования.

2. **В результате освоения дисциплины обучающийся (магистрант) должен:**

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК), и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-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).

Знать:

–технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс

– современные тенденции аппаратурного оформления подготовительных процессов производства изделий из пластмасс

–современные конструкции подготовительного оборудования для переработки полимеров

Уметь:

–составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым подготовительного оборудованием

–выбирать подготовительное оборудование для конкретных технологических процессов с учётом химических и физико-химических свойств полимерных материалов

–находить нестандартные методы использования подготовительного оборудования при решении задач аппаратурного и технологического оформления процессов переработки полимеров

–квалифицированно оценивать эффективность применения подготовительного оборудования в процессах переработки полимеров

–квалифицированно применять в профессиональной деятельности подготовительное оборудование процессов переработки полимеров

Владеть:

–современными представлениями о передовых технологиях и функциональном назначении подготовительного оборудования при организации процессов производства изделий из полимерных материалов

–общими принципами оптимизации современных процессов переработки полимеров с использованием подготовительного оборудования

–навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления

3. Краткое содержание дисциплины

Роль подготовительного оборудования в организации производств переработки полимеров.

Оборудование для измельчения в процессах переработки полимеров. Оборудование для измельчения отходов переработки термореактивных пластмасс. Щёковые дробилки, валковые дробилки, дробилки ударного действия (молотковые, роторные) – конструкция, области применения.Оборудование для измельчения крупногабаритных отходов термопластичных полимеров.

Шредеры (двухвалковые, четырёхвалковые), ножницы гильотинного типа - конструкция, области применения ; двухстадийное измельчение. Оборудование для измельчения малогабаритных отходов термопластичных полимеров. Ножевые дробилки: конструкция, механизм измельчения, взаимосвязь вида измельчаемого продукта и конструкции ротора, организация процесса измельчения. Агломераторы. Оборудование для тонкого измельчения в процессах переработки полимеров. Барабанные мельницы бисерные мельницы молотковые мельницы дисковые мельницы стержневые мельницы мельницы с воздуходувным ротором дезинтеграторы струйные мельницы – конструкция, области применения, организация процесса тонкого измельчения.

Оборудование для классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров. Ситовые сепараторы с плоскими ситами (качающиеся, вибрационные, ультразвуковые), барабанные сепараторы, валковые грохоты – конструкция, области применения. Очистители сит. Воздушно-проходные, воздушно-замкнутые классификаторы: принцип работы, конструкция, области применения; турбосито; гравитационные воздушные сепараторы. Металлодетекторы, металлосепараторы – назначение, конструкция, области применения. Схемы установки металлосепараторов и металлодетекторов на перерабатывающем и вспомогательном оборудовании в процессах переработки пластмасс. Принцип работы, устройство спектрально-цветовых сепараторов, области применения

Оборудование для сушки в подготовительных процессах переработки полимеров. Камерные сушилки, бункерные сушилки, вакуумные сушилки, двухконтурная технология сушки. Принцип адсорбционной сушки, конструкция и схема работы адсорбционной сушилки, системы сушки с одной емкостью с влагопоглотителем энергосберегающая технология сушки, системы сушки с двумя емкостями с влагопоглотителем, системы сушки с роторным осушителем. Компактные и централизованные системы сушки полимеров

Оборудование для смешения в процессах переработки полимеров. Низко- и среднеинтенсивные смесители (смесители с вращающимся резервуаром, смесители с перемешивающими устройствами), высокоинтенсивные смесители, лопастные смесители, двухроторные смесители закрытого типа, смесители больших объемов. Шнековые смесители-пластикаторы (двухшнековые смесители-пластикато-ры, многошнековые смесители-пластикаторы, осциллирующие смесители-пластикаторы, каскадные экструдеры) дисковые смесители-пластикаторы.

Оборудование для таблетирования в процессах переработки полимеров.Кривошипные таблеточные машины, ротационные таблеточные машины, гидравлические таблеточные машины

Оборудование для питания и дозирования в процессах переработки полимеров. Питатели без движущегося рабочего органа (гравитационные питатели, аэрационные питатели), питатели с поступательным движением рабочего органана, лотковые питатели, устройства с вращающимся рабочим органом (роторные питатели, **тарельчатые питатели,** дисковые питатели, трубчатые питатели, питатели с винтовым движением рабочих органов (шнековые и спиральные питатели, лопастные питатели), питающие устройства с возвратно-поступательным движением рабочих органов (плунжерные питатели, шиберные питатели), вибрационные питатели. Объемные дозаторы, весовые дозаторы (функциональная схема весовых дозаторов и ее элементы, основные способы весового дозирования). Многокомпонентные дозировочные устройства: назначение, устройство, области применения; мультиголовочные дозаторы. Клапанно-поршневые дозаторы, шестерёнчатые дозаторы, дозаторы платично-вязких жидкостей. Устройства для питания штучными объектами, устройства для питания непрерывным материалом

Транспортное оборудование в процессах переработки полимеров. Ленточные конвейеры, шнековые и лопастные транспортёры, рольганги (приводные и неприводные). Пневматический и вакуумный транспорт, комбинированный пневмотранспорт.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

	В	В академ.

Виды учебной работы	зачетных единицах	часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров»
направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Цели дисциплины – формирование у магистрантов углубленных знаний об особенностях аппаратурного и технологического оформления периферийных процессов переработки полимеров и взаимосвязи свойств полимера с конструкцией периферийного оборудования.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся (магистрант) должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК), и профессиональными (ПК) компетенциями:

Общепрофессиональные:

– способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3).

Профессиональные:

- 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).

Знать:

– технологические основы организации современных периферийных процессов в производства изделий из пластмасс;

– современные тенденции аппаратурного оформления периферийных процессов производства изделий из пластмасс;

– современные конструкции периферийного оборудования для переработки полимеров.

Уметь:

– составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым периферийным оборудованием;

– выбирать периферийное оборудование для конкретных технологических процессов с учётом химических и физико-химических свойств полимерных материалов;

– находить нестандартные методы использования периферийного оборудования при решении задач аппаратурного и технологического оформления процессов переработки полимеров;

– квалифицированно оценивать эффективность применения периферийного оборудования в процессах переработки полимеров;

– квалифицированно применять в профессиональной деятельности периферийное оборудование процессов переработки полимеров.

Владеть:

– современными представлениями о передовых технологиях и функциональном назначении периферийного оборудования при организации процессов производства изделий из полимерных материалов;

– общими принципами оптимизации периферийных процессов в переработке полимеров с использованием современного оборудования;

– навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления.

3. Краткое содержание дисциплины

Роль периферийного оборудования в организации производств переработки полимеров.

Функции оборудования для термостатирования в процессах переработки полимеров; принципиальная схема термостата; базовые конструкции термостатов; типовые режимы работы термостатов в процессах переработки полимеров. Парокомпрессионные холодильники; энергосберегающие системы с естественным охлаждением (испарительное охлаждение, системы охлаждения с использованием теплообменников, градирни); абсорбционные системы охлаждения. Общие принципы организации системы охлаждения на производствах переработки пластмасс; рекомендации по расчету необходимой холодопроизводительности термостатирующего оборудования при производстве изделий из пластмасс; общие рекомендации по выбору системы охлаждения

Очистка воды от нерастворимых механических частиц; реагентная обработка; борьба с биологическим обрастанием; умягчение воды обезжелезивание воды. Устройство и принцип действия мембранных систем; виды мембранных систем, используемых в промышленности для очистки воды; очистка воды по принципу обратного осмоса.

Базовые технологии металлизации поверхности используемые в промышленности переработки пластмасс: их аппаратурное оформление; области использования метода металлизации при декорировании изделий из полимеров. Подготовка поверхности изделий; окрашивание поверхности изделий; печать на поверхности полимерных изделий сетчатыми шаблонами; тампонная печать на поверхности полимерных изделий; офсетная и типоофсетная печать на поверхности полимерных изделий; флексографическая печать на поверхности полимерных изделий; трафаретная печать на поверхности полимерных изделий; глубокая печать на поверхности полимерных изделий; ультрафиолетовая печать на поверхности полимерных изделий. Принцип процесса грячего тиснения; основные методы тиснения; аппаратурное оформление метода горячего тиснения; способы термической декалькомании на поверхности изделий из полимеров. Базовые технологии ламинирования полимерных плёнок; аппаратурное и технологическое оформление ламинирования профильных изделий из полимеров. Принципиальная схема термопечати; аппаратурное оформление

метода термопечати

Назначение и сущность технологической - операции галтовка; аппаратурное оформление галтовки полимерных изделий; схемы обработки галтовкой; сухая и мокрая галтовка, технологические параметры процесса галтовки полимерных изделий. Аппаратурное оформление процессов обработки поверхности изделий из полимерных материалов. Приспособление для отрезки круглых литников; приспособление для отрезки щелевидных литников; устройства для обрезки литников с помощью пуансона; устройства для обрезки литников с помощью ножа; приспособление для откусывания литников. Принципиальные схемы базовых методов резки листовых термопластов; аппаратурное оформление методов резки листовых термопластов; оборудование и инструменты для обработки изделий, отформованных из листовых полимеров. Аппаратурное оформление процессов сверления изделий из полимерных материалов

Методы упаковки полимерных изделий; способы формирования коробок; укладочные машины; палетообмотчики; стриппинг-инструменты; установки для упаковки в термоусадочную плёнку; машины для блистерной упаковки.

4. 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 - аудиторные занятия:	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

4.5. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)
Аннотация рабочей программы

Б2.В.01(У) «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы

«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Цель учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков – получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2. В результате прохождения учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся по программе магистратуры должен:

Овладеть следующими компетенциями:

Общекультурными:

- 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 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 оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);
- способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11).

Знать:

- основные принципы работы используемого оборудования;
- основные методики проведения экспериментов, предусмотренных тематикой научно-исследовательской работы;

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;

– выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

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

– методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;

– способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;

– навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3. Краткое содержание учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков:

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков включает этапы ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры.

Конкретное содержание учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков 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: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков:

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по учебному плану	**6,0**	**216**
Контактные часы:	**0,005**	**0,2**
Самостоятельная работа (СР):	**5,995**	**215,8**
Вид итогового контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по учебному плану	**6,0**	**162**
Контактные часы:	**0,005**	**0,15**
Самостоятельная работа (СР):	**5,995**	**161,85**
Вид итогового контроля:		**Зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы

Б2.В.02(Н) «Производственная практика: НИР»
направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Цель производственной практики: НИР – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2. В результате прохождения производственной практики: НИР обучающийся по программе магистратуры должен:

обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК), профессиональными (ПК) 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).
- 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);

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

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

Знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;

- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

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

- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;

- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

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

3. Краткое содержание производственной практики: НИР:

Выбор направления научного исследования, определение проблемы и вытекающей из неё целей и задач, выдвижение гипотезы их решения.

Планирование, подготовка и проведение эксперимента по выбранной тематике.

Анализ полученных данных, формулировка выводов по работе. Подготовка отчёта. Защита результатов работы.

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы магистратуры. Получение обучающимися практических навыков по организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом исполнителей. Развитие у обучающихся навыков научно-исследовательской деятельности.

В процессе выполнения изучения дисциплины обучающийся должен 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 научно-исследовательской работе должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите научно-исследовательская работа должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

4. Объем программы производственной практики: НИР:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость производственной практики: НИР по учебному плану	**36**	**1296**
Контактная работа (КР):	**17,25**	**621**

Самостоятельная работа (СР):	**17,76**	**639,4**
Контроль	**0,99**	**35,6**
Вид контроля	**Зачёт с оценкой, экзамен**	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**7**	**252**
Контактная работа (КР):	**3,62**	**130,2**
Практические занятия	3,61	130
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	**3,38**	**121,8**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**6**	**216**
Контактная работа (КР):	**3,62**	**130,2**
Практические занятия	3,61	130
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	**2,38**	**85,8**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**11**	**396**
Контактная работа (КР):	**5,005**	**180,2**
Практические занятия	5	180
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	**5,99**	**215,8**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**12**	**432**
Контактная работа (КР):	**5,01**	**180,4**
Практические занятия	5	180
Контактный контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**
Контроль	**0,99**	**35,6**
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость производственной практики: НИР по учебному плану	**36**	**972**
Контактная работа (КР):	**17,25**	**465,75**
Самостоятельная работа (СР):	**17,76**	**479,55**
Контроль	**0,99**	**26,7**
Вид контроля	**Зачёт с оценкой, экзамен**	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**7**	**189**
Контактная работа (КР):	**3,62**	**97,65**
Практические занятия	3,61	97,5
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	**3,38**	**91,35**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
2 семестр		

Общая трудоемкость в семестре	**6**	**162**
Контактная работа (КР):	**3,62**	**97,65**
Практические занятия	**3,61**	**97,5**
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	**2,38**	**64,35**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**11**	**297**
Контактная работа (КР):	**5,005**	**135,15**
Практические занятия	5	135
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	**5,99**	**161,85**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**12**	**324**
Контактная работа (КР):	**5,01**	**135,3**
Практические занятия	5	135
Контактный контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**162**
Контроль	**0,99**	**26,7**
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы

Б2.В.03 (П) «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)»
направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. Цель производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Основной задачей производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) является формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований; участие в работе научно-исследовательской группы, подразделения, временного трудового коллектива; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя.

2. В результате прохождения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) обучающийся должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

Общекультурных:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Общепрофессиональных:

- 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).

Профессиональных:

научно-исследовательская деятельность:

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

производственно-технологическая деятельность:

- 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).

Знать:

- основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития химии и химической технологии и переработки полимеров и материалов на их основе,
- классификацию, характеристики и принцип работы основного оборудования, применяемого в производстве и переработке полимерных материалов;
- основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения;
- приемы организации исследовательских; основные методы, средства и технологии получения и систематизации научнотехнической информации;
- физико-химическую сущность основных современных методов исследования в рамках работы, диагностические возможности методов и их ограничения, а также области применения.

Уметь:

- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения,
- работать с информационно-поисковыми системами; анализировать информацию современной периодической литературы по теме исследования, ее систематизировать;
- выбирать оборудование и обосновывать выбор для конкретных технологических задач;
- выбирать современные приборы для решения задач в рамках своей работы, основываясь на их технических возможностях.

Владеть:

- информацией о современных тенденциях и перспективах развития производства и переработки полимерных материалов;
- основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации;
- навыками работы с информационно-поисковыми системами;
- приемами обработки экспериментальных данных; навыками интерпретации результатов исследований, полученных различными методами;
- информацией о формах представления результатов исследований.

3. Краткое содержание производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики):

Программа производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) включает освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков организации научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

4. Объем производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единиц.	В академ. часах
Общая трудоемкость производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) по учебному плану	**6,0**	**216**
Контактная работа	**0,005**	**0,2**
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа:	**5,995**	**215,8**
Вид итогового контроля	**зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единиц.	В астроном. часах
Общая трудоемкость производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) по учебному плану	**6,0**	**162**
Контактная работа	**0,005**	**0,15**
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа:	**5,995**	**161,85**
Вид итогового контроля	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы

Б2.В.04 (П) «Преддипломная практика»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы

«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1 Цель преддипломной практики – подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

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

Общепрофессиональными:

- 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).

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- 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);

производственно-технологическая деятельность:

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

Знать:

- методы организации научной деятельности и осуществления эксперимена,
- анализа сырья, продукта и отходов производства;
- современные экспериментальные методы исследования состава и свойств полимерных материалов;
- лабораторную базу для проведения исследований по тематике выпускной работы;
- основы технологии по профилю выпускной квалификационной работы;
- экономические показатели технологии;
- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.

Уметь:

- проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научной и технической информации;
- проводить экспериментальные исследования по тематике научно-исследовательской работы;
- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;
- выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и

с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.

Владеть:

- методами химических расчетов и решения задач производственного и научно-исследовательского содержания;
- методами анализа научно-технической информации;
- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;
- основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

3. Краткое содержание преддипломной практики

Основу преддипломной практики составляет подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы: 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. Программа преддипломной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

4. Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость преддипломной практики по учебному плану	**6,0**	**216**
Аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**216**
Вид итогового контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость преддипломной практики по учебному плану	**6,0**	**162**
Аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**162**
Вид итогового контроля:		**Зачет с оценкой**

4.6. Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
Аннотация рабочей программы

Б3.Б.01 «Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты»

1. Цель государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты – 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».**

2. В результате государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты обучающийся по программе магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурные:

- 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).

Общепрофессиональные:

- 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).

Профессиональные:

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).

Знать:

основные приемы анализа и синтеза и переработки полимерных материалов;

приемы и методы определения пути и выбора средств устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту;

- принципы выбора и условия эксплуатации современного оборудования и приборов, необходимых для проведения научных исследований в области химической технологии полимерных материалов;

- методы математического моделирования материалов и технологических процессов энерго- и ресурсосбережения в химической технологии полимерных материалов;

- принципы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

- источники научно-технической информации по теме исследования;

- принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний полимерных материалов, методы анализа полученных результатов и их корректной интерпретации;

- требования нормативных документов к структуре, содержанию и оформлению научно-технических отчетов, рабочих проектов, особенности подготовки публикаций по результатам выполненных исследований и требования к их содержанию, структуре, оформлению;

- принципы разработки математических моделей и методы и приемы их экспериментальной проверки.

Уметь:

использовать методы анализа и синтеза в научной работе, соотносить теоретические положения с конкретными данными;

планировать процесс развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации;

- эксплуатировать современное оборудование и приборы, необходимые для проведения научных исследований в области химической технологии полимерных материалов;

- использовать данные и характеристики явлений и процессов для построения математических моделей, делать теоретические выводы;

- организовывать научно-исследовательскую работу;

- использовать для решения прикладных задач в области технологии полимерных материалов основные понятия и законы физики и химии полимеров, методы математического анализа и моделирования, анализировать информацию о новых технологиях производства и переработки полимеров и материалов на их основе и влиянии их на окружающую среду;

- вести математическую обработку результатов экспериментов и испытаний, осуществлять их корректную интерпретацию;

- составлять научно-технические отчеты, отвечающие нормативным требованиям, осуществлять подготовку публикаций по результатам выполненных исследований;

- выполнять лабораторные эксперименты для подтверждения корректности математических моделей, делать выводы на основе полученных данных.

Владеть:

- навыками анализа разнородных фактов, обобщения значительного числа данных, навыками осмысления теоретических положений;

- навыками разработки оригинального решения ситуационной задачи, моделирующей конкретный производственный процесс в ходе эксперимента;

приемы и методы постоянного совершенствования, саморазвития, навыками самостоятельной организации исследовательских развивающих программ;

- навыками эксплуатации современных приборов для анализа различных веществ и контроля производственных процессов в области химической технологии полимерных материалов;

- навыками проведения лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей;

- методами организации и осуществления научно-исследовательской работы;

- данными о приоритетных направлениях развития полимерных материалов;

- навыками обработки экспериментальных данных для их корректной интерпретации;

- навыками составления научно-технических отчетов, подготовки публикаций по результатам выполненных исследований;

- навыками математического моделирования и техникой лабораторного эксперимента.

3. Краткое содержание государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – магистерской диссертации. Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления Код и наименование направления подготовки.

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 государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку Б3 «Государственная итоговая аттестация» (Б3.Б.01) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области технологии переработки пластических масс и композиционных материалов.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	**6**	**216**	**162**
Контактная работа	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**6**	**216**	**162**
Выполнение, написание и оформление выпускной квалификационной работы		216	162
Вид контроля:	**защита** выпускной квалификационной работы		

4.7. Факультативы
Аннотация учебной программы дисциплины

ФТД.В.01 «Социология и психология управления»

направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

магистерской программы

«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов для обучения в магистратуре, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания социально-психологических дисциплин на кафедре социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Цель учебного курса 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.

Изучение дисциплины способствует приобретению следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

- 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.

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.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа:	**0,95**	**34,2**
Лекции	0,47	17
Практические занятия	0,47	17
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	**1,05**	**37,8**
Вид контроля: зачет с оценкой	**зачёт**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,95**	**25,65**
Лекции	0,47	12,75
Лабораторные работы	0,47	12,75
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	**1,05**	**28,35**
Вид контроля: зачет с оценкой	**зачёт**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

ФТД.В.02 «Профессионально-ориентированный перевод»
направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
магистерской программы
«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

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 общекультурными и общепрофессиональными и профессиональными 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);
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5).

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:

Раздел 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".

Раздел 2. Перевод предложений с использованием видовременных форм Perfect, Perfect Continuous.

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect Continuous (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 и химической 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".

Раздел 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:	**0,95**	**34,2**
Лекции	-	-
Практические занятия	0,94	34
Лабораторные занятия	-	-

Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	**1,05**	**37,8**
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа:	**0,95**	**25,65**
Лекции	-	-
Практические занятия	0,94	25,5
Лабораторные занятия	-	-
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	**1,05**	**28,35**
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 РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
«31» июня 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
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена кафедрой философии

Разработчики: проф. Алиева К.М., проф. Черемных Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

Протокол № ___от «__» _____2019 г.

Зав. кафедрой _____Н. М. Черемных

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. Семинарские занятия....9
7. Самостоятельная работа....9
8. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины....10
8.1. Примеры контрольных работ....10
8.2. Примеры домашних заданий для текущего контроля освоения дисциплины....10
8.3. Примеры тестовых заданий....11
8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)....15
8.5. Структура и примеры экзаменационных билетов....16
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины....16
9.1. Рекомендуемая литература....16
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации....17
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины....17
10. Методические указания для обучающихся....18
11. Методические указания для преподавателей....18
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе....19
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....25
14. Требования к оценке качества освоения программы....26
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 образовательной программе высшего образования – программе магистратуры – 18.04.02

«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса»», с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.1) 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.

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 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» выпускник 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 НИОКР 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;

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.

Общая трудоемкость изучения дисциплины: 3 ЗЕ (108 часов). Из них аудиторная нагрузка – 36 часов (лекций – 18 часов, практических занятий – 18 часов), самостоятельная работа – 36 часов. Форма контроля – экзамен.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,4**	**51**
Лекции	0,4	16
Семинары (С)	1	35
Самостоятельная работа (СР):	**1,6**	**57**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,4**	**38,25**
Лекции	0,4	12
Семинары (С)	1	26,25
Самостоятельная работа (СР):	**1,6**	**42,75**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	**Разделы**	**Часы**				
		Все-го	Лекции	Семинары	Сам работа	Экз.
1	**Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации.**	**38**	**6**	**12**	**20**	

1.1	Введение. Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.	6	2	4	4	
1.2	Три аспекта техники: инженерный, антропологический и	4	2	-	4	

	социальный. Техника как специфическая форма культуры					
1.3	Формирование механистической картины мира. Научно-техническая революция. Научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий.	4	-	4	4	
1.4	Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.	4	-	4	4	
1.5	Этика и ответственность инженера-техника. Распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.	4	2	-	4	
2	**Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении**	**42**	**6**	**12**	**24**	
2.1	Техника и наука. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели.	8	-	4	4	
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.).	6	2	-	4	
2.3	Начало сциентификации техники. И интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.).	6	2	-	4	
2.4	Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.).	8	-	4	4	
2.5	Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов.	6	2	-	4	
2.6	Возникновение инженерии. Технические науки и методология научно-технической деятельности.	8	-	4	4	
3.	**Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.**	**28**	**4**	**11**	**13**	
3.1	Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен).	5	2	-	3	
3.2	Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр).	6	-	4	2	
3.3	Исследование социальных функций и влияний техники. теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа).	3	1	-	2	
3.4	Философия техники как философия человека - Х. Сколимовски. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона.	6	-	4	2	
3.5	Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем.	5	-	3	2	
3.6	Высокие технологии. Химическое измерение и инновационные подходы. НИОКР	3	1	-	2	
	Подготовка к экзамену	36				36
	Всего	**144**	**16**	**35**	**57**	**36**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Модуль 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.

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.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 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 НИОКР категории философии техники и химических технологий	+	+	+
5	- анализировать приоритетные направления техники и химических технологий	+	+	
6	- понимать и использовать достижение научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, 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 ее инновационных методов научного исследования, поиска оптимальных решений НИОКР в технике и химической технологии	+	+	+
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)	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)			
13	готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).		+	+

6. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

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

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Философские проблемы науки и техники» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 57 акад. часов. 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;
- преобразование информации в знание и мировоззрение, помогающие осмысливать процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и диалектики;
- формирование умений аргументированно отстаивать собственные позиции по различным проблемам философии.

Самостоятельная работа сводится главным образом к работе с источниками, выполнению домашних заданий и контрольных работ: сравнительно-сопоставительному, графическому, табличному анализу и написанию эссе, выполнению тестовых заданий.

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных работ

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.

8.2. Примеры домашних заданий

1. Верно ли, что: «Философы лишь различным образом объясняли мир, но дело заключается в том, чтобы изменить его»? (К. Маркс).
2. О каких двух типах знания говорит Г. Риккерт? «Одна и та же реальность выступает то как природа, пока мы мыслим ее под знаком общего, то как история, когда берем в отношении к частному».
3. Верно ли, что: «Ученые в русле нормальной науки не ставят себе цели создания новых теорий, обычно к тому же они нетерпимы и к созданию таких теорий другими»? (Т. Кун).
4. Верно ли, что: «Логический анализ может показать, что роль (односторонней) фальсифицируемости как критерия эмпирической науки с формальной точки зрения аналогична той роли, которую для науки в целом играет непротиворечивость»? (К. Поппер).
5. Верно ли, что: «…Анархизм, быть может, и не самая привлекательная политическая философия, он, безусловно, необходим как эпистемологии, так и философии науки»? (П. Фейерабенд).
6. Согласны ли вы с такими утверждениями философов: «Вопрос о том, что делается с потерянной как будто бы теплотой, поставлен, так сказать, hettement (начистоту, без уверток) лишь с 1867 года»? (Р. Клаузиус). «Неудивительно, что он не еще не решен; возможно, что пройдет еще немало времени, пока мы своими скромными средствами добьемся его решения. Но он будет решен; это так же достоверно, как и то, что в природе не происходит никаких чудес…»? (К. Маркс, Ф. Энгельс).

7. Верно ли, что: «Границы моего языка означает границы моего мира»? (Л. Витгенштейн).
8. Опрвдывается ли утверждение М. Планка, что «действительно то, что поддается измерению» в свете предложенного «онтологического поворота» М. Хайдеггера?
9. Докажите, что «Наше видение природы претерпевает радикальные изменения в сторону множественности, темпоральности и сложности» (И.Р. Пригожин).
10. Напишите эссе «Мы превратили машину в бога и, служа машине, стали подобны богу» (Э. Фромм).
11. Напишите эссе в контексте роли личности ученого в науке «О молодости и тщеславии, нищете и богатстве, свободе и ответственности ученого» (биография и творчество Д.И. Менделеева).
12. «Если технологию рассматривать как великий двигатель, мощный ускоритель, то знание следует рассматривать как его топливо» (Э. Тоффлер). Каков смысл данного высказывания?
13. Составьте глоссарий синергетических понятий (около 20 наименований). Выделить основные 5, раскрыть их смысл и назначение

8.3. Примеры тестовых заданий

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

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

Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении

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.).

22. 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

29. 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

Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники

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

8.4 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (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.
43. Химическое измерение и хемометрика.
44. Инновационные подходы для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в химии и химической технологии.

8.5. Структура и примеры экзаменационных билетов

Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. Ответы на вопросы экзаменационного билета из 40 баллов.

Билет № 1.

1. Философия техники, ее предмет и проблемное поле.
2. П.К. Энгельмейер и «русский оптимизм» индустриального мира XX века.

Билет № 2.

1. Формирование технической картины мира.
2. Исследование социальных функций и влияний техники.

Билет № 3.

1. Возникновение инженерии как профессии, основные исторические этапы развития инженерной деятельности.
2. Основные проблемы современной философии техники.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Алиева К.М. История и основы методология химии. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 196 с.

2. Черемных Н.М., Клишина С.А. История и философия химии: Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 128 с.

Б. Дополнительная литература

1. Канке В. А. История и философия химии: учеб. пособие: М.: НИЯУ МИФИ, 2011. – 232 с.

3. Миронов В.В. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук. – М.: Гардарики, 2006. – 639 с.

5. Черемных Н.М. Философские проблемы современной химии // Философия естественных наук. Учебное пособие для вузов. Гл. 5. – М., 2006. – С. 167- 212.

6. 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.

7. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. – М., 1996. – 400 с.

9. Степин В.С. Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.

10. Шараф М.А., Иллмэн Д.Л., Ковальски Б.Р. Хемометрика. – Л.: Химия, 1989. – 272 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научная-электронная библиотека elibrary.ru

информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций – 18, (общее число слайдов – 200);

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

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

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 100).

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

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

− Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.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

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

Учебный дисциплина «Философия» 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.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение 3-х контрольных работ (по 10 баллов) и ответов на 3 тестовых задания (по 10 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Цель модульно-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 эссе – 2,3 страницы компьютерного текста: кегль 14, шрифт – Times New Roman, полуторный интервал, титульный лист прилагается. Различают типы эссе: изложение, размышление, фантазия, рассуждение, памфлет. Максимальный рейтинговый балл за эссе – 5.

Объем доклада, сообщения 5-7 страницы компьютерного текста. Различают типы докладов (сообщений): справочная информация, библиографические данные, аналитический обзор, сравнительно-сопоставительный анализ, анализ материалов СМИ, презентация. Допускается более 75,0 % уникальности текста. Максимальный рейтинговый балл за доклад – 10.

Преподавателю разрешается выставлять рейтинг текущей и промежуточной успеваемости только с согласия обучающегося, а итоговый уровень успеваемости (экзамен) аттестуется в сумме рейтинговых баллов, которая набрана по итогам текущей и промежуточной аттестации.

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 основной образовательной программы подготовки бакалавриата.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз.

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	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
	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	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

Журналы:

1. Химия и жизнь
2. Наука и жизнь
3. Успехи химии

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, ресурсы Интернет

Список Интернет-ресурсов:

http://www. philosophy.ru /catalog.html; http://filosof.historie.ru
http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php - электронная библиотека «Гумер» - философия.

http://vslovar.ru/fil - визуальный словарь, раздел «Философия».
http://www.filosofa.net - все о философии.
http://iph.ras.ru/elib.htm - Институт философии РАН.

http://philosoff.ru - философия студенту, аспиранту, философу.
http://philosophy.ru - философский портал.
http://filosof.historic.ru - цифровая библиотека по философии.

Электронная библиотека «Гумер» — философия
http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php.
Визуальный словарь, раздел «Философия»
http://vslovar.ru/fil
Для каждого слова строится его понятийное окружение, позволяющее как с первого взгляда понять смысл этого слова через определяющие термины, так и быстро перейти на определяющее слово, смысл которого требуется узнать.

Все о философии

http://www.filosofa.net

Сайт, посвященный философии, в разделах которого можно найти огромное количество нужной и интересной информации. Такие разделы, как история философии, философия стран, философия религии, философия истории, политическая философия помогут в подготовке к самым разным работам по философии.
Институт философии РАН —
http://iph.ras.ru/elib.htm
Электронная библиотека Института философии РАН, в которую вошли: 1. Издания ИФ РАН (полнотекстовые монографии и сборники, периодические издания, статьи) 2. Русская философия. 3. Новая философская энциклопедия (Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т.)

История философии. Энциклопедия

http://velikanov.ru/philosophy

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

Национальная философская энциклопедия

http://terme.ru

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

Философия: 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.

Цифровая библиотека по философии

http://filosof.historic.ru

Включает в себя множество полнотекстовых доступных книг по всем направлениям философии, в том числе справочную литературу (словари и энциклопедии). Библиотека постоянно пополняется новыми поступлениями.

Электронный учебник по философии

http://www.ido.rudn.ru/ffec/philos-index.html

Текст учебника снабжен различными иллюстрациями, схемами, таблицами, фрагментами анимации. В нем выделены термины и понятия и обеспечен оперативный вызов их определений, а также предоставлена возможность перехода от одной темы к другой, от одного сегмента текста к другому. Текст разбит на три относительно самостоятельные части: лекция; дополнительный материал; хрестоматия. По объему и характеру изложения структура текста учебника приближена к традиционным лекциям и семинарским занятиям в ВУЗе. Курс предназначен для поддержки самостоятельной работы студента, обучающегося дистанционно с использованием средств и технологий Интернет.

Учебное пособие «Философия XX века»

http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/FIL_XX/

Спецкурс по философии 20 в. студентам разных высших учебных заведений.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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:

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	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
	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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. **Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации**	**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; - 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	Контрольная работа – 10 баллов Тестирование – 10 баллов

	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 проблемамтехники и технического знания.	
Модуль 2. **Техника и наука в их взаимоотношении**	**знать:** - 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; - 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	Контрольная работа – 10 баллов Тестирование – 10 баллов

	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 проблемамтехники и технического знания.	
Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.	**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; - 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	Контрольная работа – 10 баллов Тестирование – 10 баллов

	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 проблемамтехники и технического знания.	Форма итогового контроля: 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

«Философские проблемы науки и техники»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке

(Б1.В.03)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена кафедрой философии

Разработчики: проф. Алиева К.М., проф. Черемных Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

Протокол № ___от «__» _____2019 г.

Зав. кафедрой _____Н. М. Черемных

СОДЕРЖАНИЕ

16.Цели и задачи дисциплины....4
17.Требования к результатам освоения дисциплины....4
18.Объем дисциплины и виды учебной работы....5
19.Содержание дисциплины....5
19.1. Разделы дисциплины и виды занятий....5
19.2. Содержание разделов дисциплины....6
20.Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины....7
21.Семинарские занятия....9
22.Самостоятельная работа....9
23.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины....10
23.1. Примеры контрольных работ....10
23.2. Примеры домашних заданий для текущего контроля освоения дисциплины....10
23.3. Примеры тестовых заданий....11
23.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)....15
23.5. Структура и примеры экзаменационных билетов....16
24.Учебно-методическое обеспечение дисциплины....16
24.1. Рекомендуемая литература....16
24.2....Рекомендуемые источники научно-технической информации....17
24.3. Средства обеспечения освоения дисциплины....17
25. Методические указания для обучающихся....18
26. Методические указания для преподавателей....18
27. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе....19
28. 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....25
29. Требования к оценке качества освоения программы....26
30. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья....27

9. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры – 18.04.02

«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса»», с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.1) 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.

10. 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 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» выпускник 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 НИОКР 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;

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.

Общая трудоемкость изучения дисциплины: 3 ЗЕ (108 часов). Из них аудиторная нагрузка – 36 часов (лекций – 18 часов, практических занятий – 18 часов), самостоятельная работа – 36 часов. Форма контроля – экзамен.

11. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,4**	**51**
Лекции	0,4	16
Семинары (С)	1	35
Самостоятельная работа (СР):	**1,6**	**57**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,4**	**38,25**
Лекции	0,4	12
Семинары (С)	1	26,25
Самостоятельная работа (СР):	**1,6**	**42,75**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

12. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	**Разделы**	**Часы**				
		Все-го	Лекции	Семинары	Сам ра-бо-та	Экз.
1	**Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации.**	**38**	**6**	**12**	**20**	
1.1	Введение. Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.	6	2	4	4	
1.2	Три аспекта техники: инженерный, антропологический и	4	2	-	4	

	социальный. Техника как специфическая форма культуры					
1.3	Формирование механистической картины мира. Научно-техническая революция. Научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий.	4	-	4	4	
1.4	Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.	4	-	4	4	
1.5	Этика и ответственность инженера-техника. Распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.	4	2	-	4	
2	**Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении**	**42**	**6**	**12**	**24**	
2.1	Техника и наука. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели.	8	-	4	4	
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.).	6	2	-	4	
2.3	Начало сциентификации техники. И интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.).	6	2	-	4	
2.4	Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.).	8	-	4	4	
2.5	Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов.	6	2	-	4	
2.6	Возникновение инженерии. Технические науки и методология научно-технической деятельности.	8	-	4	4	
3.	**Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.**	**28**	**4**	**11**	**13**	
3.1	Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен).	5	2	-	3	
3.2	Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр).	6	-	4	2	
3.3	Исследование социальных функций и влияний техники. теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа).	3	1	-	2	
3.4	Философия техники как философия человека - Х. Сколимовски. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона.	6	-	4	2	
3.5	Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем.	5	-	3	2	
3.6	Высокие технологии. Химическое измерение и инновационные подходы. НИОКР	3	1	-	2	
	Подготовка к экзамену	36				36
	Всего	**144**	**16**	**35**	**57**	**36**

4.3 Содержание разделов дисциплины

Модуль 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.

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.

13. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 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 НИОКР категории философии техники и химических технологий	+	+	+
5	- анализировать приоритетные направления техники и химических технологий	+	+	
6	- понимать и использовать достижение научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, 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 ее инновационных методов научного исследования, поиска оптимальных решений НИОКР в технике и химической технологии	+	+	+
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)	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)			
13	готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).		+	+

14. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

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

15. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Философские проблемы науки и техники» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 57 акад. часов. 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;
- преобразование информации в знание и мировоззрение, помогающие осмысливать процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и диалектики;
- формирование умений аргументированно отстаивать собственные позиции по различным проблемам философии.

Самостоятельная работа сводится главным образом к работе с источниками, выполнению домашних заданий и контрольных работ: сравнительно-сопоставительному, графическому, табличному анализу и написанию эссе, выполнению тестовых заданий.

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

16. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

16.1. Примеры контрольных работ

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

16.2. Примеры домашних заданий

14. Верно ли, что: «Философы лишь различным образом объясняли мир, но дело заключается в том, чтобы изменить его»? (К. Маркс).
15. О каких двух типах знания говорит Г. Риккерт? «Одна и та же реальность выступает то как природа, пока мы мыслим ее под знаком общего, то как история, когда берем в отношении к частному».
16. Верно ли, что: «Ученые в русле нормальной науки не ставят себе цели создания новых теорий, обычно к тому же они нетерпимы и к созданию таких теорий другими»? (Т. Кун).
17. Верно ли, что: «Логический анализ может показать, что роль (односторонней) фальсифицируемости как критерия эмпирической науки с формальной точки зрения аналогична той роли, которую для науки в целом играет непротиворечивость»? (К. Поппер).
18. Верно ли, что: «…Анархизм, быть может, и не самая привлекательная политическая философия, он, безусловно, необходим как эпистемологии, так и философии науки»? (П. Фейерабенд).
19. Согласны ли вы с такими утверждениями философов: «Вопрос о том, что делается с потерянной как будто бы теплотой, поставлен, так сказать, hettement (начистоту, без уверток) лишь с 1867 года»? (Р. Клаузиус). «Неудивительно, что он не еще не решен; возможно, что пройдет еще немало времени, пока мы своими скромными средствами добьемся его решения. Но он будет решен; это так же достоверно, как и то, что в природе не происходит никаких чудес…»? (К. Маркс, Ф. Энгельс).

20. Верно ли, что: «Границы моего языка означает границы моего мира»? (Л. Витгенштейн).
21. Опрвдывается ли утверждение М. Планка, что «действительно то, что поддается измерению» в свете предложенного «онтологического поворота» М. Хайдеггера?
22. Докажите, что «Наше видение природы претерпевает радикальные изменения в сторону множественности, темпоральности и сложности» (И.Р. Пригожин).
23. Напишите эссе «Мы превратили машину в бога и, служа машине, стали подобны богу» (Э. Фромм).
24. Напишите эссе в контексте роли личности ученого в науке «О молодости и тщеславии, нищете и богатстве, свободе и ответственности ученого» (биография и творчество Д.И. Менделеева).
25. «Если технологию рассматривать как великий двигатель, мощный ускоритель, то знание следует рассматривать как его топливо» (Э. Тоффлер). Каков смысл данного высказывания?
26. Составьте глоссарий синергетических понятий (около 20 наименований). Выделить основные 5, раскрыть их смысл и назначение

16.3. Примеры тестовых заданий

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

1.9. **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

1.10. **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;

1.11. **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

1.12. **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

1.13. **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

1.14. **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

1.15. **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

1.16. 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

Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении

2.11. **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.).

2.12. **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

***2.13.* 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

***2.14.* 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

***2.15.* 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

2.16.* 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

***2.17.* 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

***2.18.* 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

***2.19.* 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

2.20. **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

Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники

3.8. **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

3.9. **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

3.10. **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

3.11. **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

В) немецкий философ Э. Капп
Д) немецкий философ Ф. Бон

3.12. **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

3.13. **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

8.4 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)

45. Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации.
46. Техногенная цивилизация и цивилизационный подход: его концепции.
47. Философия техники, ее предмет и проблемное поле.
48. Философия техники в современном обществе, ее функции.
49. Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность.
50. Три аспекта техники: инженерный.
51. Три аспекта техники: антропологический.
52. Три аспекта техники: социальный.
53. Техника как специфическая форма культуры.
54. Исторические и социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники.
55. Формирование технической картины мира.
56. Научно-техническая революция.
57. Научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после Второй Мировой Войны.
58. Техника и наука в их взаимоотношении.
59. Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека.
60. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники.
61. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.).
62. Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.).
63. Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.).
64. Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов.
65. Возникновение инженерии как профессии, основные исторические этапы развития инженерной деятельности.
66. Технические науки и методология научно-технической деятельности.

67. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.
68. Основные философские концепции техники.
69. П.К. Энгельмейер и «русский оптимизм» индустриального мира XX века.
70. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен).
71. Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет).
72. Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр).
73. Исследование социальных функций и влияний техники.
74. Nеория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа).
75. Х. Сколимовски: философия техники как философия человека.
76. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона.
77. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.
78. Основные проблемы современной философии техники.
79. Социология и методология проектирования и инженерной деятельности.
80. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании.
81. Кибернетика и моделирование технических систем
82. Этика и ответственность инженера-техника: распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб.
83. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.
84. Высокие технологии.
85. Человеческий фактор, человеческие ресурсы, человеческий капитал.
86. Концепция «русского оптимизма» в области философии техники XXI века.
87. Химическое измерение и хемометрика.
88. Инновационные подходы для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в химии и химической технологии.

8.5. Структура и примеры экзаменационных билетов

Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. Ответы на вопросы экзаменационного билета из 40 баллов.

Билет № 1.

3. Философия техники, ее предмет и проблемное поле.
4. П.К. Энгельмейер и «русский оптимизм» индустриального мира XX века.

Билет № 2.

3. Формирование технической картины мира.
4. Исследование социальных функций и влияний техники.

Билет № 3.

3. Возникновение инженерии как профессии, основные исторические этапы развития инженерной деятельности.
4. Основные проблемы современной философии техники.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.2. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Алиева К.М. История и основы методология химии. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 196 с.

2. Черемных Н.М., Клишина С.А. История и философия химии: Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 128 с.

Б. Дополнительная литература

1. Канке В. А. История и философия химии: учеб. пособие: М.: НИЯУ МИФИ, 2011. – 232 с.

3. Миронов В.В. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук. – М.: Гардарики, 2006. – 639 с.

8. Черемных Н.М. Философские проблемы современной химии // Философия естественных наук. Учебное пособие для вузов. Гл. 5. – М., 2006. – С. 167- 212.

9. 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.

10. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. – М., 1996. – 400 с.

11. Степин В.С. Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.

12. Шараф М.А., Иллмэн Д.Л., Ковальски Б.Р. Хемометрика. – Л.: Химия, 1989. – 272 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научная-электронная библиотека elibrary.ru

информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций – 18, (общее число слайдов – 200);

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

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

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 100).

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

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

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

− Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.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

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

Учебный дисциплина «Философия» 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.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение 3-х контрольных работ (по 10 баллов) и ответов на 3 тестовых задания (по 10 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Цель модульно-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 эссе – 2,3 страницы компьютерного текста: кегль 14, шрифт – Times New Roman, полуторный интервал, титульный лист прилагается. Различают типы эссе: изложение, размышление, фантазия, рассуждение, памфлет. Максимальный рейтинговый балл за эссе – 5.

Объем доклада, сообщения 5-7 страницы компьютерного текста. Различают типы докладов (сообщений): справочная информация, библиографические данные, аналитический обзор, сравнительно-сопоставительный анализ, анализ материалов СМИ, презентация. Допускается более 75,0 % уникальности текста. Максимальный рейтинговый балл за доклад – 10.

Преподавателю разрешается выставлять рейтинг текущей и промежуточной успеваемости только с согласия обучающегося, а итоговый уровень успеваемости (экзамен) аттестуется в сумме рейтинговых баллов, которая набрана по итогам текущей и промежуточной аттестации.

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 основной образовательной программы подготовки бакалавриата.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

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	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
	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	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

Журналы:

2. Химия и жизнь
2. Наука и жизнь
3. Успехи химии

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, ресурсы Интернет

Список Интернет-ресурсов:

http://www. philosophy.ru /catalog.html; http://filosof.historie.ru
http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php - электронная библиотека «Гумер» - философия.

http://vslovar.ru/fil - визуальный словарь, раздел «Философия».
http://www.filosofa.net - все о философии.
http://iph.ras.ru/elib.htm - Институт философии РАН.

http://philosoff.ru - философия студенту, аспиранту, философу.
http://philosophy.ru - философский портал.
http://filosof.historic.ru - цифровая библиотека по философии.

Электронная библиотека «Гумер» — философия
http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php.
Визуальный словарь, раздел «Философия»
http://vslovar.ru/fil
Для каждого слова строится его понятийное окружение, позволяющее как с первого взгляда понять смысл этого слова через определяющие термины, так и быстро перейти на определяющее слово, смысл которого требуется узнать.

Все о философии

http://www.filosofa.net

Сайт, посвященный философии, в разделах которого можно найти огромное количество нужной и интересной информации. Такие разделы, как история философии, философия стран, философия религии, философия истории, политическая философия помогут в подготовке к самым разным работам по философии.
Институт философии РАН —
http://iph.ras.ru/elib.htm
Электронная библиотека Института философии РАН, в которую вошли: 1. Издания ИФ РАН (полнотекстовые монографии и сборники, периодические издания, статьи) 2. Русская философия. 3. Новая философская энциклопедия (Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т.)

История философии. Энциклопедия

http://velikanov.ru/philosophy

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

Национальная философская энциклопедия

http://terme.ru

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

Философия: 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.

Цифровая библиотека по философии

http://filosof.historic.ru

Включает в себя множество полнотекстовых доступных книг по всем направлениям философии, в том числе справочную литературу (словари и энциклопедии). Библиотека постоянно пополняется новыми поступлениями.

Электронный учебник по философии

http://www.ido.rudn.ru/ffec/philos-index.html

Текст учебника снабжен различными иллюстрациями, схемами, таблицами, фрагментами анимации. В нем выделены термины и понятия и обеспечен оперативный вызов их определений, а также предоставлена возможность перехода от одной темы к другой, от одного сегмента текста к другому. Текст разбит на три относительно самостоятельные части: лекция; дополнительный материал; хрестоматия. По объему и характеру изложения структура текста учебника приближена к традиционным лекциям и семинарским занятиям в ВУЗе. Курс предназначен для поддержки самостоятельной работы студента, обучающегося дистанционно с использованием средств и технологий Интернет.

Учебное пособие «Философия XX века»

http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/FIL_XX/

Спецкурс по философии 20 в. студентам разных высших учебных заведений.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

13.6. 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.

13.7. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13.8. 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.

13.9. 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.

13.10. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Перечень лицензионного программного обеспечения

п п	№ 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
	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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. **Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации**	**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; - 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	Контрольная работа – 10 баллов Тестирование – 10 баллов

	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 проблемамтехники и технического знания.	
Модуль 2. **Техника и наука в их взаимоотношении**	**знать:** - 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; - 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	Контрольная работа – 10 баллов Тестирование – 10 баллов

	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 проблемамтехники и технического знания.	
Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.	**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; - 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	Контрольная работа – 10 баллов Тестирование – 10 баллов

	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 проблемамтехники и технического знания.	Форма итогового контроля: 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

«Философские проблемы науки и техники»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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
«3» июня _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические и экспериментальные методы в химии

(Б1.Б.02)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена преподавателем кафедры технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева, к.т.н., доцентом Олиховой Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» 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	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	12
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.1	Рекомендуемая литература	14
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	16
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	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	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	23
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) высшего образования (уровень магистратуры) для направления подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы в химии» относится к базовой части дисциплин учебного плана Б1.Б.02 и рассчитана на изучение в одном семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической химии, физико-химических методов анализа и методов исследования полимеров.

Цель дисциплины состоит в формировании у обучающихся углубленных знаний о теоретических и экспериментальных методах, применяемых в химии, а также знаний в области основ исследовательской деятельности.

Основными **задачами дисциплины** являются:

- формирование у обучающихся методологического подхода к выбору оптимального метода или комплекса теоретических и экспериментальных методов исследования, применение которых будет способствовать наиболее эффективному решению поставленных научно-исследовательских задач;

- развитие способности делать собственные выводы и заключения на основе данных, полученных с использованием теоретических и экспериментальных методов исследования;

- повышение уровня профессиональной компетентности обучающихся путем их ознакомления с основами исследовательской деятельности.

Курс «Теоретические и экспериментальные методы в химии» читается в 1 семестре и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Теоретические и экспериментальные методы в химии» при подготовке магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» направлено на приобретение следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

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

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

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

В результате освоения дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» студент магистратуры должен:

Знать:

- основные термины, относящиеся к рассматриваемым физико-химическим методам исследований;

- современные тенденции развития методов исследования;

- теоретические основы рассматриваемых в курсе методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров;

- приборы и оборудование, используемые для проведения исследований рассматриваемыми в курсе методами.

Уметь:

- обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов для исследования полимерных материалов в соответствии с поставленной задачей;

- проводить исследования с использованием ряда современных методов;

- обрабатывать и квалифицированно анализировать полученные экспериментальным путем результаты исследований.

Владеть:

- информацией о современных методах исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании;

- методиками проведения исследований;

- способами обработки и интерпретации результатов исследований;

- приемами поиска в сети Интернет и других ресурсах информации о методах исследования и результатах исследований полимеров с использованием различных физических и физико-химических методов.

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:	0,95	34,4
Лекции	0,25	9
Практические занятия	0,69	25
Контактный контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа	1,06	38
Контроль	0,99	35,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	25,8
Лекции	0,25	6,75
Практические занятия	0,69	18,75
Контактный контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контроль	0,99	26,7

Вид контроля:	**зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Академ. ч.			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
	Раздел 1. Методы исследования в химии	**21**	**3**	**6**	**12**
1.1.	Классификация методов исследования. Теоретические методы исследования	7	1	2	4
1.2.	Эксперимент, как эмпирический метод научного исследования	5	1	2	2
1.3	Научные исследования и современные тенденции их развития	9	1	2	6
	Раздел 2. Термоаналитические методы исследования	**21**	**3**	**6**	**12**
2.1	Термогравиметрический анализ	7	1	2	4
2.2	Дифференциально-термический анализ	5	1	2	2
2.3	Дифференциальная сканирующая калориметрия	9	1	2	6
	Раздел 3. Анализ полимерных композиционных материалов (ПКМ)	**30**	**3**	**13**	**14**
3.1	Методы определения состава ПКМ	8	1	3	4
3.2	Методы определения свойств ПКМ	10	1	5	4
3.3	Методы неразрушающего контроля ПКМ	12	1	5	6
	ИТОГО	**72**	**9**	**25**	**38**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**108**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Методы исследования в химии

Раздел 1.1. Классификация методов исследования. Теоретические методы исследования.

Введение. Цели и задачи курса «Теоретические и экспериментальные методы в химии». Связь с другими изучаемыми дисциплинами. Основные понятия дисциплины.

Уровни научного познания. Классификация методов исследования: теоретические, экспериментально-теоретические и эмпирические методы. Обзор теоретических методов исследования в химии полимеров.

Раздел 1.2. Эксперимент, как эмпирический метод научного исследования. Виды экспериментов. Методология экспериментальных исследований: этапы и методы планирования эксперимента. Сравнение результатов исследований, полученных при помощи теоретических и экспериментальных методов.

Раздел 1.3. Научные исследования и современные тенденции развития их развития. Виды научных исследований. Требования к научным исследованиям. Выбор комплекса теоретических, экспериментально-теоретических и экспериментальных методов исследования для достижения поставленной цели. Анализ, обсуждение и обобщение результатов исследования.

Раздел 2. Термоаналитические методы исследования

Раздел 2.1. Термогравиметрический анализ (ТГА)

Принцип метода ТГА. Виды ТГА. Подготовка образцов, аппаратура, условия проведения анализа. Дифференциальная термогравиметрия (ДТГ). Сравнение термогравиметрических кривых. Определение термостойкости полимеров, потери массы и остатка методом ТГА. Факторы, влияющие на результаты эксперимента.

Раздел 2.2. Дифференциальный термический анализ (ДТА)

Принцип метода ДТА. Аппаратурное оформление метода. Кривые ДТА. Способы построения базовой линии. Определение степени кристалличности, температуры и теплоты плавления полимеров методом ДТА. Изучение полиморфных превращений. Определение температуры стеклования методом ДТА, Определение энергии активации термодеструкции. Достоинства и недостатки метода ДТА.

Раздел 2.3. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК)

Принцип метода ДСК. Образцы и эталоны, используемые при проведении анализа. Аппаратура. Различие между методами ДТА и ДСК. Кривые ДСК и их интерпретация. Определение степени кристалличности полимеров, температуры плавления и стеклования методом ДСК. Изучение процесса отверждения и оптимизация режима отверждения методом ДСК. Определение степени превращения. Факторы, влияющие на результаты анализа. Достоинства и недостатки метода.

Раздел 3. Анализ полимерных композиционных материалов (ПКМ)

Раздел 3.1. Методы определения состава ПКМ. Причины для проведения анализа. Алгоритм анализа ПКМ. Прямые методы анализа. Методы идентификации наличия наполнителя в составе ПКМ. Методы анализа с предварительным разделением компонентов. Методы выделения полимерной матрицы и органических добавок из ПКМ: экстракция, отгонка, осаждение, переосаждение. Анализ ПКМ по продуктам разложения.

Раздел 3.2. Методы исследования свойств ПКМ. Изготовление образцов для испытания ПКМ. Определение деформационно-прочностных свойств ПКМ: статические и динамические испытания. Методы оценки трещиностойкости композитов. Определение кажущегося предела прочности и

удельной работы расслоения при сдвиге. Методы определения технологических свойств ПКМ. Климатические испытания.

Раздел 3.3. Методы неразрушающего контроля полимерных материалов. Классификация методов. Визуально-измерительный метод. Интерференционные, акустические, тепловые методы. Компьютерная томография. Достоинства и ограничения неразрушающих методов контроля. Области применения методов: определение свойств полимеров, дефектоскопия.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы		
	1	2	3
Знать:			
основные понятия и определения, относящиеся к основам научных исследований и рассматриваемым методам исследований	+	+	+
теоретические основы и возможности практического использования изучаемых методов при проведении исследований полимеров	+	+	+
приборы и оборудование, используемые для проведения исследований полимеров рассматриваемыми в курсе методами	+	+	+
Уметь:			
планировать научно-исследовательскую работу	+	+	+
обоснованно выбирать оптимальный метод или комплекс методов для исследования полимерных материалов или изделий в соответствии с поставленной задачей	+	+	+
обрабатывать и квалифицированно анализировать результаты исследований, полученные с использованием теоретических и экспериментальных методов исследования	+	+	+
представлять результаты исследований в устной и письменной форме с использованием научного стиля изложения текста	+	+	+
Владеть:			
информацией о существующих методах исследования полимеров и применяемом при использовании экспериментальных методов оборудовании	+	+	+
методиками проведения исследований	+	+	+
способами обработки и интерпретации результатов исследований	+	+	+
приемами поиска информации о методах и методиках, а также результатах исследования полимеров с использованием различных методов в сети Интернет и других ресурсах	+	+	+
Общекультурные компетенции:			
способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (**ОК-1**)	+		
Общепрофессиональные компетенции:			
готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (**ОПК-1**)	+	+	+
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

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 25 академ. часов. Практические занятия направлены на подготовку и закрепление лекционного материала.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Возможности теоретических, экспериментально-теоретических и экспериментальных методов для оценки и прогнозирования состава, структуры и свойств полимерных материалов. Примеры.	2
2	1	Сравнение результатов исследований, полученных при помощи теоретических и экспериментальных методов. Тенденции развития методов исследования в химии.	2
3	1	Итоговый обзор тем раздела 1. Контрольная работа № 1.	2
4	2	Применение метода ТГА для исследования полимеров.	2
5	2	Применение методов ДТА и ДСК для исследования полимеров.	2
6	2	Итоговый обзор тем раздела 2. Контрольная работа № 2.	2
7	3	Методы определения состава и изучения свойств ПКМ.	2
8	3	Методы неразрушающего контроля полимеров и композитов.	2
9	3	Итоговый обзор тем раздела 3. Контрольная работа № 3.	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Современные физико-химические методы исследования полимеров» в соответствии с Учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 38 академ. ч в 1 семестре магистратуры. 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 практическим занятиям;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к выступлению с докладом;
- подготовку к экзамену.

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

При проведении практических занятий предусмотрено выступление обучающихся с докладами (максимальная оценка за выступление с докладом – 15 баллов).

1. Гипотеза, как необходимая составляющая при проведении исследований.
2. Компьютерное моделирование процессов переработки полимеров.
3. Этапы написания и публикации научной статьи.
4. Количественная оценка эффективности научных изданий, публикаций, деятельности ученых.
5. Методы определения термостойкости полимеров.
6. Изучение процесса полимеризации методом ДСК.
7. Применение синхронного термического анализа для исследования полимеров.
8. Методы оценки стойкости ПКМ к внешним воздействиям.
9. Термический анализ термопластов
10. Изучение свойств армированных пластиков, полученных методом намотки.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по разделам 1-3). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, первый вопрос оценивается в 5 баллов, второй вопрос – в 10 баллов.

Вопрос 1.

1. Уровни научного познания.
2. Классификация методов исследования, применяемых в науке.
3. Эксперимент. Виды экспериментов.
4. Этапы планирования эксперимента.
5. Требования к научным исследованиям.

Вопрос № 2.

1. Теоретические методы исследования и примеры их использования.
2. Классификация общенаучных методов исследования. Приведите примеры методов из каждой группы.
3. Характеристика экспериментальных методов исследования.

4. Тенденции развития методов исследования.
5. Условия сопоставимости результатов испытаний.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, первый вопрос оценивается в 5 баллов, второй вопрос – в 10 баллов.

Вопрос 1.

1. Перечислите термоаналитические методы исследования и параметры, определяемые этими методами.
2. Виды кривых ТГА.
3. Способы построения базовой линии на кривой ДСК.
4. Отличие в устройстве термоячейки в ДТА- и ДСК-анализаторах.
5. Характерные особенности кривой ДСК и их интерпретация.

Вопрос 2.

1. Факторы, влияющие на результаты эксперимента анализа методом ТГА.
2. Определение температуры плавления полимеров методом ДТА.
3. Достоинства и недостатки метода ДТА.
4. Аппаратура для проведения исследований методом ДСК.
5. Оптимизация режима отверждения методом ДСК.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, первый вопрос оценивается в 5 баллов, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.

1. Классификация ПКМ по виду наполнителя.
2. Классификация ПКМ по виду полимерной матрицы.
3. Органолептический анализ ПКМ.
4. Методы выделения наполнителя из ПКМ.
5. Экспресс-анализ полимерной матрицы.

Вопрос 2.

1. Статические методы определения деформационно-прочностных свойств ПКМ.
2. Методы определения технологических свойств ПКМ.
3. Методы неразрушающего контроля полимерных материалов.
4. Изучение пространственной структуры эластомеров методом равновесного набухания.
5. Методы выделения полимерной матрицы и органических добавок из ПКМ.

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

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса.

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

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

1. Уровни научного познания и их характеристика.
2. Классификация методов исследования по степени общности и широте применения.
3. Классификация общенаучных методов исследования. Приведите примеры методов из каждой группы.
4. Теоретические методы исследования и примеры их использования.

5. Экспериментально-теоретические методы исследования в химии.
6. Характеристика экспериментальных методов исследования.
7. Эксперимент. Виды экспериментов.
8. Этапы и методы планирования эксперимента.
9. Современные тенденции развития научных исследований.
10. Виды научных исследований.
11. Требования к научным исследованиям.
12. Термоаналитические методы исследования и параметры, определяемые этими методами.
13. Принцип метода ТГА.
14. Виды ТГА.
15. Подготовка образцов для проведения анализа методом ТГА.
16. Дифференциальная термогравиметрия (ДТГ). Сравнение термогравиметрических кривых.
17. Определение термостойкости полимеров методом ТГА.
18. Определение потери массы и остатка методом ТГА.
19. Факторы, влияющие на результаты анализа методом ТГА.
20. Принцип метода ДТА.
21. Аппаратурное оформление метода ДТА.
22. Кривые ДТА и их интерпретация.
23. Способы построения базовой линии на кривых ДТА.
24. Определение степени кристалличности методом ДТА.
25. Определение температуры плавления полимеров методом ДТА.
26. Определение температуры стеклования методом ДТА,
27. Определение энергии активации термодеструкции методом ДТА.
28. Достоинства и недостатки метода ДТА.
29. Принцип метода ДСК.
30. Образцы и эталоны, используемые при проведении анализа методом ДСК.
31. Аппаратурное оформление метода ДСК.
32. Кривые ДСК и их интерпретация.
33. Определение степени кристалличности полимеров методом ДСК.
34. Определение температуры плавления методом ДСК.
35. Определение температуры стеклования методом ДСК.
36. Оптимизация режима отверждения связующих методом ДСК.
37. Определение степени превращения методом ДСК.
38. Факторы, влияющие на результаты анализа методом ДСК.
39. Достоинства и недостатки метода ДСК.
40. Классификация методов определения состава ПКМ.
41. Статические методы определения деформационно-прочностных свойств ПКМ.
42. Динамические методы определения деформационно-прочностных свойств ПКМ.
43. Методы определения технологических свойств ПКМ.
44. Особенности климатических испытаний и испытания ПКМ на устойчивость к воздействию агрессивных сред.
45. Методы неразрушающего контроля полимерных материалов.
46. Методы контроля качества ПКМ.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «Теоретические и экспериментальные методы в химии» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 учебной программы дисциплины. Билет

для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 15 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» заведующий кафедры технологии переработки пластмасс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластмасс
	18.04.01 Химическая технология **Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»**
	Теоретические и экспериментальные методы в химии

Билет № 1

1. Эксперимент. Виды экспериментов.

2. Факторы, влияющие на результаты анализа методом ДСК.

3. Методы определения технологических свойств ПКМ.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Алиева, К. М. История и основы методологии химии [Текст] : учебное пособие / К. М. Алиева. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 195 с.
2. Жуков, А. П. Композиционные материалы на полимерной основе [Текст] : учебное пособие / А. П. Жуков, А. А. Абрашов, Т. А. Ваграмян. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 212 с.

Б. Дополнительная литература

1. Михайлин, Ю. А. Конструкционные полимерные композиционные материалы [Текст] / Ю. А. Михайлин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : НОТ, 2010. - 820 с.
2. Композиционные материалы. Классификация, особенности свойств, применение и технология получения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Н. Субчева. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 128 с.
3. Испытания пластмасс [Текст] : пер. с англ. / ред., сост. В. Грельманн, ред., сост. С. Зайдлер. - СПб. : Профессия, 2010. - 715 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:

– Журнал «Composites» ISSN 0010-4361
– Журнал «Пластические массы» ISSN 0554-2901
– Журнал «Клеи. Герметики. Технологии» ISSN 1813-7008

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов: ГОСТ Р 56542-2015. - Введ. 2015-08-07. – М.: Изд-во Стандартинформ, 2015. – 15 с. http://docs.cntd.ru/document/1200123257

– ГОСТ Р 55134-2012 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 1. Общие принципы. http://gostexpert.ru/data/files/55134-2012/68902.pdf

– ГОСТ Р 55135-2012 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 2. Определение температуры стеклования. http://gostexpert.ru/data/files/55135-2012/67922.pdf

– ГОСТ Р 56724-2015 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 3. Определение температуры и энтальпии плавления и кристаллизации. http://internet-law.ru/gosts/gost/62382/

– ГОСТ Р 56754-2015 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 4. Определение удельной теплоемкости. http://internet-law.ru/gosts/gost/61233/

– ГОСТ Р 56755-2015 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 5. Определение характеристических температур и времени по кривым реакции, определение энтальпии и степени превращения. http://internet-law.ru/gosts/gost/62418/

– ГОСТ Р 56756-2015 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 6. Определение времени окислительной индукции (изотермическое ВОИ) и температуры окислительной индукции (динамическая ТОИ). https://pdf.standartgost.ru/catalog/Data2/1/4293757/4293757998.pdf

– ГОСТ Р 56757-2015 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 7. Определение кинетики кристаллизации. http://internet-law.ru/gosts/gost/62412/

– ГОСТ 29127-91 Пластмассы. Термогравиметрический анализ полимеров. Метод сканирования по температуре.http://www.internet-law.ru/gosts/gost/28182/

– ГОСТ 56721-2015 Пластмассы. Термогравиметрия полимеров. Часть 1. Общие принципы. http://internet-law.ru/gosts/gost/61681/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии»:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 192);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 66).

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)

− ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: __.__.20__).

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 «Теоретические и экспериментальные методы в химии» 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. Максимальная оценка за каждую контрольную работу составляет 15 баллов. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

При изучении материала курса каждый студент магистратуры подготавливает доклад по выбранной теме. Выступление с докладом и совместное обсуждение осуществляется во время практических занятий. Максимальная оценка за доклад – 15 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ и оценки за выступление с докладом. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

Изучение дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка за экзамен составляет 40 баллов. Итоговая оценка складывается из оценок, полученных за работу в семестре и оценку за экзамен и составляет 100 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы в химии» 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 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 «Теоретические и экспериментальные методы в химии», является формирование у студентов компетенций в области теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез, способности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей.

Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах по рассматриваемым в курсе методам исследования полимеров. 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 используемого оборудования, методов и методик исследования.

Во вводной лекции курса следует остановиться на классификации методов исследования, обзоре теоретических методов исследования в химии, в том числе химии полимеров.

В разделе 1 «Методы исследования в химии» необходимо рассмотреть классификацию методов исследования, эксперимент и виды эксперимента, привести примеры сравнения результатов исследований, полученных при помощи теоретических и экспериментальных методов, рассмотреть виды научных исследований и обсудить подходы к выбору метода или комплекса методов исследования.

В разделе 2 «Термоаналитические методы исследования» необходимо изучить теоретические основы термоаналитических методов исследования, рассмотреть принципы методов термогравиметрического, дифференциально-термического анализа, а также метода дифференциальной

сканирующей калориметрии, уделить внимание аппаратурному оформлению методов, обсудить возможности применения методов для исследования полимеров.

В разделе 3 «Анализ полимерных композиционных материалов» рассматриваются методы испытания и исследования свойств композиционных материалов. Следует уделить внимание методам определения состава, стандартным методам определения прочностных и технологических свойств, а также методам неразрушающего контроля полимеров и ПКМ.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой образцы полимерных композиционных материалов, каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик современного оборудования для анализа полимеров. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные при помощи программного продукта 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, что будет способствовать формированию у студентов навыка самостоятельной работы с разнообразными литературными источниками.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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	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.

		неограничен.	
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность 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 – дост уп 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 № 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 – 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	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	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,

		пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 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-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.
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 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. 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 «Теоретические и экспериментальные методы в химии» проводятся в форме лекций, практических и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- аудитории для лекционных, практических занятий, консультаций и самостоятельной работы (оснащённость: столы, стулья, доска, переносной ноутбук, переносной проектор)
- компьютерный класс кафедры технологии переработки пластмасс (оснащённость: столы, стулья, стационарные компьютеры, принтеры и сканеры)

13.2. Учебно-наглядные пособия:

- презентации по темам курса
- образцы полимерных композиционных материалов.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; электронные презентации к лекциям; справочные материалы по свойствам полимерных композиционных полимеров.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от	50	28.01.2021 г.

		24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.		
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Методы исследования в химии	Знает: - основные термины, относящиеся к рассматриваемым теоретическим и экспериментальным методам исследований; - современные тенденции развития методов исследования; - теоретические основы рассматриваемых методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров; - приборы и оборудование, используемые для проведения испытаний полимеров. Умеет: - обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов для исследования полимерных материалов в соответствии с поставленной задачей; - проводить исследования с использованием ряда методов испытаний полимеров;	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за выступление с докладом Оценка за экзамен

	- обрабатывать и квалифицированно анализировать полученные экспериментальным путем результаты исследований и испытаний. Владеет: - информацией о современных методах испытания полимеров и применяемом при этом оборудовании; - методиками проведения испытаний и исследований; - способами обработки и интерпретации результатов; - приемами поиска в сети Интернет и других ресурсах информации о методах исследования и результатах исследований полимеров с использованием различных методов.	
Раздел 2. Термоаналитические методы исследования	Знает: - основные термины, относящиеся к термоаналитическим методам исследований; - современные тенденции развития термоаналитических методов исследования; - теоретические основы термо-аналитических методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров; - приборы и оборудование, используемые для проведения исследований термоаналитическими методами. Умеет: - обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс термоаналитических методов для исследования полимерных материалов в соответствии с поставленной задачей; - проводить исследования с использованием ряда современных термоаналитических методов; - обрабатывать и квалифицированно анализировать полученные экспериментальным путем результаты исследований. Владеет: - информацией о современных методах исследования полимеров и	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за выступление с докладом Оценка за экзамен

	применяемом при этом оборудовании; - методиками проведения исследований; - способами обработки и интерпретации результатов исследований; - приемами поиска в сети Интернет и других ресурсах информации о методах исследования и результатах исследований полимеров с использованием различных методов.	
Раздел 3. Анализ полимерных композиционных материалов	Знает: - основные термины, относящиеся к методам анализа композиционных материалов; - современные тенденции развития методов анализа ПКМ; - теоретические основы методов анализа ПКМ, возможности и ограничения методов; - приборы и оборудование, используемые для проведения анализа ПКМ. Умеет: - обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов для исследования ПКМ в соответствии с поставленной задачей; - проводить исследования с использованием ряда современных методов; - обрабатывать и квалифицированно анализировать полученные экспериментальным путем результаты исследований. Владеет: - информацией о современных методах исследования ПКМ и применяемом при этом оборудовании; - методиками проведения исследований; - способами обработки и интерпретации результатов исследований; - приемами поиска в сети Интернет и других ресурсах информации о методах исследования и результатах исследований полимеров с	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за выступление с докладом Оценка за экзамен

	использованием различных физических и физико-химических методов.	

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
«Теоретические и экспериментальные методы в химии»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Деловой иностранный язык
Б1.Б.03

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

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

Протокол № ___ от «___» _____ 2019 г.

Заведующая кафедрой _____ Кузнецова Т.И.

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 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 15
7. Самостоятельная работа 15
8. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 16
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 16
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 17
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (*1* семестр-зачет) 24
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 24
9.1. Рекомендуемая литература 24
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 26
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины 26
10. Методические указания для обучающихся 28
11. Методические указания для преподавателей 30
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 32
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, 37 аппаратно - программные и аудиовизуальные средства
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 37
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 37
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 секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***иностранных языков*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «***Деловой иностранный язык***» относится к базовой части блока 1 дисциплин учебного плана (**Б1.Б.03**) и рассчитана на изучение в 1-м семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Деловой 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.

Курс «***Деловой иностранный язык***» изучается в 1-м семестре. 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 коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1).

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 2 зачетные единицы – 72 часа, в том числе 27 часов – контактная работа, 45 – самостоятельная работа. Итоговой формой контроля является зачет.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	34,2
Лекции	-	-
Практические занятия	0,94	34
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	1,05	37,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54

Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	25,65
Лекции	-	-
Практические занятия	0,94	25,5
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	1,05	28,35
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			
		Все-го	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. рабо-ты	Сам. рабо-та
1.	**Раздел 1. Грамматические аспекты делового общения на иностранном языке.**	**24**	**-**	**9**	**-**	**15**
1.1	Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге. (в письменной и устной речи в сфере делового общения.)	*6*	-	*2*	-	*4*
1.2	Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.	*6*	-	*3*	-	*3*

1.3	Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.	*6*	-	*2*	-	*4*
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).	*6*	-	*2*	-	*4*
2.	**Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.**	**24**	**-**	**9**	**-**	**15**
2.1	Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.	*6*	-	*2*	-	*4*
2.2	Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.	*6*	-	*3*		*3*
2.3	Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).	*6*	-	*2*		*4*
2.4	Изучающее чтение текстов в сфере делового общения. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов	*6*	-	*2*		*4*

	по специальности.					
3.	**Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения**	**24**	**-**	**16**	**-**	**8**
3.1	Практика устной речи по темам: «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.	*6*	-	*4*	-	*2*
3.2	Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.	*6*	-	*5*	-	*1*
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.	*6*	-	*4*	-	*2*
3.4	Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и	*6*	-	*3*	-	*3*

	химической технологии».					
	ИТОГО	**72**	**-**	**34**	**-**	**38**

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.			+
	Общепрофессиональные компетенции:			
1	- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	Количество акад. часов	**Темы практических (семинарских) занятий**
1.	2	Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге. (в письменной и устной речи в сфере делового общения.)
2.	2	Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.
3.	2	Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.
4.	3	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).
5.	2	Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.
6.	2	Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.
7.	2	Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).
8.	2	Изучающее чтение текстов в сфере делового общения. Организация работы со специальными словарями.

		Понятие о реферировании текстов по специальности.
9.	4	Практика устной речи по темам: «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.
10.	6	Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.
11.	4	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.
12.	3	Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».
ИТОГО	**34** 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 38 ч в 1-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 курса;
самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;

подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса; подготовку к сдаче *зачета* по курсу.

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 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.

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 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу).

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.

Saving energy

Although it may not be obvious, there's a direct connection between your energy use and the environment. When you consume less power, you reduce the

amount of toxic fumes released by power plants, conserve the earth's natural resources and protect ecosystems from destruction. By taking steps to reduce your energy intake, you'll contribute to a healthier and happier world. When you opt to cut back on energy use, you also help conserve limited natural resources that would otherwise be used to power the power plants. Less demand for energy creates less demand for harvesting fossil fuels. Turning off the lights at night or washing clothes in cold water can save trees, coal, natural gas and more. From an economic standpoint, it's critical to conserve our finite resources. As fossil fuels become increasingly scarce, they will become extremely expensive. In addition to impacting climate patterns and depleting stores of natural resources, excessive energy use can harm animals and ecosystems. Mining, logging and material extraction associated with the

provision of fossil fuels destroys habitats on land and in the ocean. Human- induced air pollution is one of the main reasons that biodiversity is disappearing at 1,000 times the normal extinction rate. Oil spills, which often occur during the transport of fossil fuels, wreak havoc on underwater species and throw of the chemical balance of our oceans, making it dangerous for humans to swim. Although the EPA has set regulations to reduce chemical dumping, the toxic waste created by power plants hasn't disappeared. Coal-fired power plants are reportedly the largest source of toxic water pollution in the U.S. Each year, these energy plants discharge billions of tons of poisonous waste, often containing arsenic, mercury and lead.

1. Контроль лексики – 50 лексических единиц.

2. 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

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.

1. 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

2. Контроль лексики – 50 лексических единиц

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.

1. 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

2. Контроль лексики – 50 лексических единиц

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:

Rare Earth Minerals

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

Rare Earths All Around Us

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

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

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

Rare Earth Diplomacy

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

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

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

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

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.

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

Выполните письменный перевод текста (со словарем).

Выполните устный перевод текста (без словаря).

Беседа по одной из устных тем: About my future profession; Business meeting, Business letters, Finance, Making a contract

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. 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.

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: 11.12.2016).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 11.12.2016).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2016).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2016).
5. https://muctr.ru - Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы
6. http://www.translators-union.ru – портал Союз переводчиков России (СПР)
7. http://www.russian-translators.ru - Национальная лига переводчиков
8. http://www.internationalwriters.com - The Translator's Tool Box

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной 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).

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.

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/.

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 «***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. Подготовка к практическим занятиям включает: изучение деловой и специальной лексики,

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***. Максимальная итоговая оценка по курсу составляет 100.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина «***Деловой иностранный язык***» изучается в 1-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.

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. Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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	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.

		неограничен.	
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность 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 – дост уп 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 № 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 – 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	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	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,

		пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 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.

13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

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; *Умеет:* - вести речевую деятельность применительно к сфере деловой и профессиональной	Оценка за Контроль-ную работу №1 (1 семестр) – 20

	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; - основной иноязычной терминологией специальности;	Оценка за контроль-ную работу №2 (1 семестр) – 30

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 №3 (1 семестр)-50 Итоговый контроль - зачет

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.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Деловой иностранный язык»

основной образовательной программы

по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий
Б1.Б.04

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена:

- профессором кафедры процессов и аппаратов химической технологии, д.т.н. проф. Е. А. Дмитриевым
- 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 30 мая 2019 г, протокол № 16.

Зав. кафедрой_____Равичев Л.В.

ЦЕЛИ 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, магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой процессов и аппаратов химической технологии Российского химико- технологического университета им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Избранные главы процессов химических технологий» относится к ба- зовой части блока 1 «Базовая часть» **(Б1.Б.04)**.

Целью изучения дисциплины является формирование и расширение знаний в области массобменных процессов химической технологии, в том числе с участием твердой фазы, и ряда тепло- вых процессов, позволяющих выпускникам осуществлять научно-исследовательскую и производственную деятельность.

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 химических технологий» читается во 2 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 химических техно- логий» при подготовке магистров по направлению «Химическая технология» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

ОК-3: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

Общепрофессиональными:

ОПК-3: способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки.

После изучения дисциплины «Избранные главы процессов 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 массообменных аппаратов;
- закономерности процесса 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; методы расчета адсорбционных аппаратов;

уметь:

- определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы;

- определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы;
- решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов;
- определять параметры процесса выпаривания;
- использовать знания структуры потоков для расчета аппаратов;

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 пара- метров технологических процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,43**	**51,4**
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,97	35
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4
Самостоятельная работа	**0,58**	**21**
Контроль	**0,99**	**35,6**
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,43**	**38,55**
Лекции	0,44	12
Практические занятия	0,97	26,25
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,3
Самостоятельная работа	**0,58**	**15,75**
Контроль	**0,99**	**26,7**
Вид 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.	**2**	**2**		
1	**Раздел 1. Процессы и аппараты выпаривания растворов.**	**22**	**6**	**12**	**4**
1.1	Процесс выпаривания растворов и области его применения.	7	2	4	1
1.2	Многокорпусное выпаривание.	8	2	4	2

1.3	Конструкции выпарных аппаратов.	7	2	4	1
2	**Раздел 2. Структура потоков в тепло и массообменных аппаратах и реакторах.**	**12**	**2**	**4**	**6**
2.1	Цели и задачи изучения реальной структуры потоков в аппаратах	3,5	0,5	1	2
2.2	Методы исследования структуры потоков	2,5	0,5	1	1
2.3	Математические модели структуры потоков в приближении к реальным системам	3,5	0,5	1	2
2.4	Учёт структуры потоков при расчёте движущих сил тепло- и массообмена..	2,5	0,5	1	1
3.	**Раздел 3. Изучение процесса сушки в химической промышленности.**	**23**	**4**	**11**	**8**
3.1	Процесс сушки и области его применения.	5	1	2	2
3.2	Материальный и тепловой баланс конвективной сушильной установки.	4	1	2	1
3.3	Варианты проведения процесса конвективной сушки.	5	1	2	2
3.4	Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом.	3,5	0,5	2	1
3.5	Конструкции конвективных сушилок. Конструкции контактных сушилок.	5,5	0,5	3	2
4	**Раздел 4. Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ - твердое». Экстракция в системе «жидкость - жидкость».**	**13**	**2**	**8**	**3**
4.1	Адсорбция в системе, «газ – твердое» и « жидкость твердое».	6	1	4	1
4.2	Теоретические основы экстракции в системе «жидкость-жидкость».	7	1	4	2
	Контроль	**36**			
	Всего	**108**	**16**	**35**	**21**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и задачи курса «Избранные главы процессов 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, ис- пользуемые 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. Об- щая 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 корпу- сам. 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 при- менения. Классификация выпарных аппаратов по принципу организации циркуляции ки- пящего 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; 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. 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 со- става фаз и процессов на тройной диаграмме. Предельные расходы экстрагента. Много- ступенчатая экстракция с перекрестным и противоточным движением фаз. Методы расчета основных типов экстракционных аппаратов. Промышленная экстракционная аппаратура.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Требования к результатам освоения и 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 выпаривания;	+			
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 компетенции				
1	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции				
1	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.

Учебным планом подготовки магистров по программе «Избранные главы процессов химических технологий» направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» предусмотрено проведение практических занятий в объёме 35 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 диаграм-

			ме 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

Для самостоятельных работ кафедра предлагает расчетную работу: «Подбор и расчет выпарного аппарата» (35 вариантов).

«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.

Курсовая работа оценивается максимально 20 баллами.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных работ

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 20 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 20 баллами.

В наличии имеется 30 вариантов контрольных заданий.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Экзаменационный билет состоит из 3-х вопросов и задачи. Первый теоретический вопрос обязательно сопровождается математическим выводом.

Примеры экзаменационных билетов.

Билет №1

1. Материальный и тепловой балансы однокорпусной выпарной установки. Расчет общей тепловой нагрузки, расхода греющего пара и количества выпариваемой воды.
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.

Билет №2

1. Определение расходов воздуха и теплоты при конвективной сушке (теоретической и реальной). Построение линии изменения энтальпии воздуха в сушильной камере на диаграмме Н-х.
2. Ячеечная модель структуры потоков в аппаратах. Определение параметра модели и его значения для модели идеального вытеснения и идеального смешения.
3. Схемы прямоточной и противоточной многокорпусных выпарных установок. Сопоставление этих схем друг с другом.

Билет №3

1. Уравнения материального и теплового балансов для многокорпусной выпарной установки, работающей без отбора экстра пара.
2. Массообменный (диффузионный) критерий Био: его вид и физический смысл. Пути воздействия на лимитирующую стадию массопередачи в системе газ (жидкость) – твердое тело для интенсификации процесса.
3. Устройство и принцип действия гребковых вакуумных сушилок. Сопоставить их с сушилками других типов.

Примеры экзаменационных задач.

На экзамене представлены задачи по 3-м модулям, указанным в разделе 4.

1. В выпарном аппарате с циркуляцией раствора, поверхность теплопередачи которого равна 30 м^2, непрерывно концентрируется при нормальном атмосферном давлении водный раствор соли от 5% до 25% (массовых). Расход раствора подаваемого на выпаривание 900 кг/час. Температура греющего пара 130ºС (удельная теплота конденсации 2180 кДж/кг, причем конденсат удаляется при температуре конденсации). Температурная депрессия равна 11ºС, температурная потеря из-за гидростатического эффекта 2ºС. Раствор подают на выпаривание подогретым до температуры кипения в аппарате. Энтальпия вторичного пара 2680 кДж/кг.

Определить расход греющего пара и коэффициент теплопередачи в аппарате, если потерями теплоты в окружающую среду, теплотой концентрирования и влиянием температуры на теплоемкость можно пренебречь.

2. В реакторе с мешалкой и змеевиковым подогревателем нагревается 3600 кг/час водного раствора метанола от 20 до 40ºС за счет конденсации внутри змеевика паров метанола. Определить потребную поверхность змеевика и часовой расход паров метанола, если коэффициент теплопередачи 600 Вт/м^2·ºК, удельная теплота парообразования метанола при температуре конденсации 64,7ºС составляет 680 кДж/кг. Теплоемкость раствора метанола считать не зависящей от температуры и принять равной 3400 Дж/кг·ºК.

Принять, что структура потока жидкости в реакторе соответствует модели идеального смешения. Потерями теплоты в окружающую среду пренебречь. Какой бы была потребная поверхность теплопередачи, если бы нагревание раствора проводилось в кожухотрубном теплообменнике, структура потока жидкости в котором соответствует модели идеального вытеснения, если все остальные параметры процесса считать не изменившимися.

3. 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. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 1 : Книга 1 — 2019. — 916 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111193 (дата обращения: 18.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 2 : Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111194 (дата обращения: 18.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б) Дополнительная литература:

1. Сажин Б.С., Сажин В.Б. Научные основы термовлажностной обработки дисперс- ных и рулонных материалов: Монография / под ред. Сажин Б.С. - М.: Химия, 2012. - 776 с.

2. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 2011. - 1230 с.

Сажин Б.С., Сажин В.Б. Научные основы техники сушки. М.: Наука, 2010, - 447 с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.
2. Научная-электронная библиотека elibrary.ru

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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,

3. 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.

3. 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.

5. 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 учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 100).

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

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

− Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), 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 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 (20 баллов за каждую) и курсовой работы (20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

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

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы и курсовая работа) и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

При выполнении курсовой работы «Подбор и расчет выпарного аппарата» студент получает задание в соответствии с заданным вариантом (всего представлено 35 вариантов).

ЗАДАНИЕ:

Водный раствор, содержащий $\mathbf{x_н}$ вещества **A,** 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 давление

$\mathbf{p_{гр}}$.

Вторичный пар конденсируется в теплообменном аппарате поверхностного типа. Теплота конденсации вторичного пара отводится оборотной водой.

Растворенное вещество А	KNO_3	
Расход раствора, $G_н$	0,5	т/час
Содержание А в исходном растворе, $x_н$	13	% масс.
Содержание А в упаренном растворе, $x_к$	40	% масс.
Температура раствора начальная, $t_н$	20	°С
Давление в сепараторе, $p_{вт.}$	0,3	бар
Давление первичного пара, $p_{гр.}$	1,232	ат
Тип аппарата	3	

Давление греющего пара необходимо выбрать таким образом, чтобы полезная разность температур (разница между температурой конденсации греющего пара и температурой кипения раствора) составляла не менее 10 ºС.

Особое внимание следует уделить определению температуры кипения раствора при заданных значениях давления в сепарационном пространстве. Необходимо учитывать изменение температурной депрессии с использованием поправки Тищенко, для расчета гидростатической депрессии. В работе необходимо выполнить эскиз аппарата, заданного типа и схему выпарной установки.

Охлаждение вторичного пара осуществляется в поверхностном теплообменнике с использованием оборотной воды, расход которой необходимо рассчитать.

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 предусмотренным учебным планом магистратуры для данного профиля подготовки а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических

занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Избранные главы ПАХТ» 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, 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 программных продуктов (например, Power Point).

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: консультации, практические занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

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 аспирантами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 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 магистрантов 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.

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. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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	Информацион	Принадлежность сторонняя.	Электронная библиотека

	но-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	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.	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 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 № 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 сторонняя.	База данных ProQuest Dissertation &

	Dissertation and Theses Global	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 – дост уп 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 (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)
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)	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		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.	
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-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 направления подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы магистранта.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. 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.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

13.4. Электронные образовательные ресурсы:

электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; кафедральные библиотеки печатных и электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет	50	28.01.2021 г.

		IM83988 от 22.01.2020 г.		
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

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 №1 Оценка за курсовую работу Оценка за экзамен
Раздел 2. Структура потоков в тепло и массообменных аппаратах и реакторах.	*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	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за экзамен

	интенсификации массообменных процессов; *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 осуществля- ется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по обра- зовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, про- граммам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятель- ности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специа- литета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, про- токол № 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 процес- са (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» основной образовательной программы по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»

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
«3» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптимизация химико-технологических процессов
Б1.Б.05

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена:

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.

ассистентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

Протокол № ____ от «___» _____ 2019 г.

Заведующий кафедрой информатики
и компьютерного проектирования Т.Н. Гартман

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины 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 «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин учебного плана по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерской программы «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» и рассчитана на изучение дисциплины в 3 семестре обучения.

Цель дисциплины – получение базовых знаний о методах оптимизации химико-технологических процессов и приобретение опыта их применения для решения оптимизационных задач, в частности с использованием автоматизированной системы компьютерной математики (СКМ) MATLAB, а также овладение с его помощью практикой компьютерного моделирования систем химической технологии с решением задач анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических процессов (ХТП) и систем (ХТС).

Задачи изучения дисциплины:

1. приобретение студентами знаний по применению аналитических и чис- ленных методов оптимизации с использованием адекватных моделей химико- технологических процессов;
2. овладение студентами приемами и практикой применения пакета MATLAB для решения оптимизационных задач химической технологии.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» способствует формированию следующих компетенций:

Общекультурных:

- 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 творче- ского потенциала (ОК-3);

Профессиональных:

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- иерархическую структуру химико-технологических процессов и методику системного анализа химических производств;

методы компьютерного моделирования химико-технологических процессов;

численные методы вычислительной математики для реализации на компьютерах моделей химико-технологических процессов;

способы применения компьютерных моделей химико-технологических процессов для решения задач научных исследований, а также задач анализа и оптимизации химико-технологических систем;

принципы применения методологии компьютерного моделирования при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химически- ми производствами.

Уметь:

- применять полученные знания при решении профессиональных задач компьютерного моделирования процессов в теплообменниках и химических реакторах:

- решать обратные задачи структурной и параметрической идентифика- ции математического описания процессов химических превращений в реакто- рах с мешалкой и трубчатых реакторах, а также математического описания процессов теплопередачи в теплообменниках;

- решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в реакторах с мешалкой;

- решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в трубчатых реакторах;

- решать задачи оптимизации процессов химических превращений в реакторах и процессов теплопередачи в теплообменниках.

Владеть:

- методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакета MATLAB, для моделирования и оптимизации процессов в теплообменниках, а также в химических реакторах идеального перемешивания и идеального вытеснения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,42**	**51,2**
Лекции	-	-
Лабораторные занятия	0,47	17
Практические занятия	0,94	34
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	**2,58**	**92,8**
Вид контроля: зачет	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,42**	**38,4**
Лекции	-	-
Лабораторные занятия	0,47	12,75
Практические занятия	0,94	25,5
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	**2,58**	**69,6**
Вид контроля:	**зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		всего	**Лек**	**Лаб раб**	**Пр раб**	**СР**
1	**Раздел 1. Характеристика задач оптимизации процессов химической технологии**	**18**	**-**	**2**	**4**	**10**
1.1	Иерархическая структура процессов химических производств, их математическое моделирование и	9	-	1	2	5
	оптимизация.					
1.2	Основные принципы оптимизации стационарных и динамических процессов химической технологии.	9	-	1	2	5
2.	**Раздел 2. Оптимизация типовых химико-технологических процессов**	**26**	**-**	**3**	**5**	**15**
2.1	Аналитические методы оптимизации химико-технологических процессов.	8	-	1	1	5
2.2	Численные методы одномерной оптимизации.	9	-	1	2	5
2.3	Численные методы многомерной оптимизации.	9	-	1	2	5
3.	**Раздел 3. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов химических производств.**	**26**	**-**	**3**	**5**	**15**
3.1	Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов с ограничениями в виде равенств с применением метода множителей Лагранжа	8	-	1	1	5
3.2	Принцип динамического программирования и его графическая иллюстрация.	9	-	1	2	5
3.3	Оптимизация процессов в каскаде последовательных аппаратов методом динамического программирования.	9	-	1	2	5
4.	**Раздел 4. Технологическая оптимизация процессов химических производств методом нелинейного программирования.**	**37**	**-**	**4**	**6**	**25**

4.1	Оптимизация процессов химической технологии для действующих производств при известных значениях конструкционных параметров.	18	-	2	3	12
4.2	Определение оптимальных значений конструкционных параметров при проектировании химических производств.	19	-	2	3	13
5.	**Раздел 5. Экономическая оптимизация производственных процессов методом линейного программирования.**	**47**	**-**	**5**	**14**	**28**
5.1	Оптимизация производства изделий при ограничениях на изготовление комплектующих деталей.	21	-	2	7	12
5.2	Оптимальная организация производства продукции при ограниченных запасах сырья.	26	-	3	7	16
	Всего часов	**144**	**-**	**17**	**34**	**93**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Характеристика задач оптимизации процессов химической тех- нологии.

Тема 1. Иерархическая структура процессов химических производств, их математическое моделирование и оптимизация. Химико-технологические систе- мы и их иерархическая структура. Компьютерное моделирование химических производств. Этапы математического моделирования и оптимизации. Разработ- ка математического описания процессов и алгоритмов расчета химико- технологических процессов. Применение методологии системного анализа и CALS-технологий для решения задач моделирования и оптимизации в автома- тизированных системах АИС, САПР, АСНИ, АЛИС, АСУ и АСОУП. Примене- ние принципа «черного ящика» при математическом моделировании. Математическое описание процессов, моделирующий алгоритм и расчетный модель химико-технологического процесса. Виртуальное производство. Автоматизиро- ванные системы прикладной информатики.

Тема 2. Основные принципы оптимизации стационарных и динамических процессов химической технологии. Задачи оптимального проектирования и управ- ления. Анализ, оптимизация и синтез химико-технологических систем. Эконо- мические, технико-экономические и технологические критерии оптимальности химических производств. Выбор критериев оптимальности (целевых функций) и оптимизирующих переменных (ресурсов оптимизации). Численные методы одномерной и многомерной оптимизации с ограничениями I-го и II – го рода. Структура программ для решения оптимизационных задач с применением па- кета MATLAB, ввод и вывод информации, в том числе с использованием тек- стовых файлов.

Раздел 2. Оптимизация типовых химико-технологических процессов.

Тема 3. Аналитические методы оптимизации химико-технологических процес-
сов. Необходимые и достаточные условия экстремумов функций многих пере- менных. Квадратичные формы. Графическое представление экстремумов функ- ций одной и двух переменных с применением пакета MATLAB. Определение оптимальных условий протекания обратимой химической реакции. Анализ оп- тимальных условий протекания простых реакций в реакторах с мешалкой и экономическим критерием оптимальности.

Тема 4. Численные методы одномерной оптимизации. Методы сканирования, локализации переменной и золотого сечения, а также с обратным переменным шагом и чисел Фибоначчи. Стандартная функция MATLAB для определения минимума функции одной переменной – fminbnd. Решение алгебраических и

трансцендентных уравнений с применением стандартных функции MATLAB – roots и fzero соотвественно.

Тема 5. Численные методы многомерной оптимизации. Методы нулевого, пер- вого и второго порядка. Решение задач оптимизации процессов, решения си- стем нелинейных уравнений и аппроксимации данных с применением стан- дартной функции MATLAB fminsearch. Решение задач аппроксимаций функ- ций многочленами произвольной степени с применением стандартной функции MATLAB – polyfit, а также решения систем линейных алгебраических уравне- ний методом обратной матрицы с использованием стандартной функции MATLAB – ^(-1). Решение систем обыкновенных дифференциальных уравне- ний с применением стандартных функций MATLAB – ode45 (45 – номер кон- кретного метода) или для жестких систем - тех же функций с добавлением од- ного из символов t, tb или s(в зависимости от степени жесткости систем).

Раздел 3. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и парал- лельных аппаратов химических производств.

Тема 6. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных
аппаратов с ограничениями в виде равенств с применением метода множи-
телей Лагранжа. Понятия условного экстремума и неопределенных множите- лей Лагранжа. Вывод соотношений для определения экстремума функции Ла- гранжа. Оптимальное распределение потока сырья между параллельно работа- ющими аппаратами. Оптимизация последовательных многостадийных процес- сов методом неопределенных множителей Лагранжа.

Тема 7. Принцип динамического программирования и его графическая иллю-
страция. Постановка задачи динамического программирования (ДП). Матема- тическая формулировка принципа максимума Беллмана. Решение комбинатор- ной задачи о коммивояжере методом динамического программирования.

Тема 8. Оптимизация процессов в каскаде последовательных аппаратов мето-
дом динамического программирования. Вывод соотношений для решения зада- чи минимизации суммарного объема каскада последовательных химических реакторов, в которых протекает простейшая реакция первого порядка. Графи- ческое решение задачи динамического программирования для каскада последо- вательных реакторов, в которых протекает простейшая реакция второго поряд- ка.

Раздел 4. Технологическая оптимизация процессов химических произ- водств методом нелинейного программирования.

Тема 9. Оптимизация процессов химической технологии для действующих

производств при известных значениях конструкционных параметров. Форму- лировка задачи нелинейного программирования (НЛП) с ограничениями I – го и II – го рода. Решение задачи НЛП с применением стандартной функции MATLAB – fmincon. Определение оптимального времени пребывания в реакто- ре идеального перемешивания и периодическом реакторе, в которых протекает простейшая последовательная реакция, а также оптимальной температуры - в реакторе идеального перемешивания с простейшей обратимой реакцией

Тема 10. Определение оптимальных значений конструкционных параметров

при проектировании химических производств. Формулировка задачи нелиней- ного программирования (НЛП) с ограничениями I – го и II – го рода. Решение задачи НЛП с применением стандартной функции MATLAB – fmincon. Реше- ние задачи оптимального проектирования теплообменника типа «смешение- смешение» с технико-экономическим критерием оптимальности.

Раздел 5. Экономическая оптимизация производственных процессов ме- тодом линейного программирования.

Тема 11. Оптимизация производства изделий при ограничениях на изготовле-

ние комплектующих деталей. Формулировка задачи линейного программиро- вания (ЛП) и ее геометрическая интерпретация. Условия совместности задачи ЛП. Анализ 3-х возможных вариантов решений. Графическое решение задачи ЛП. Решение конкретной задачи ЛП с применением стандартной функции MATLAB – linprog.

Тема 12. Оптимальная организация производства продукции при ограниченных

запасах сырья. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП) и ее геометрическая интерпретация. Условия совместности задачи ЛП. Анализ 3-х возможных вариантов решений. Графическое решение задачи ЛП. Решение конкретной задачи ЛП с применением стандартной функции MATLAB – linprog.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Разделы				
	1	2	3	4	5
Знать:					
- иерархическую структуру химико-технологических процессов и методику системного анализа химических производств;	+				+
- методы компьютерного моделирования химико-технологических процессов;		+	+	+	+
- численные методы вычислительной математики для ре-ализации на компьютерах моделей химико-технологических процессов;		+	+	+	+
- способы применения компьютерных моделей химико-технологических процессов для решения задач научных исследований, а также задач анализа и оптимизации хи-мико-технологических систем;	+	+	+	+	
- принципы применения методологии компьютерного моделирования при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производ-ствами.	+	+			
Уметь:					
- применять полученные знания при решении професси-ональных задач компьютерного моделирования процес-		+	+		
сов в теплообменниках и химических реакторах:					
- решать обратные задачи структурной и параметриче-ской идентификации математического описания процес- сов химических превращений в реакторах с мешалкой и трубчатых реакторах, а также математического описания процессов теплопередачи в теплообменниках;		+			
- решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в реакторах с мешалкой;		+	+		
- решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в трубчатых реакторах;		+	+		
- решать задачи оптимизации процессов химических пре- вращений в реакторах и процессов теплопередачи в теп-	+	+	+		

лообменниках.					
Владеть:					
методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакета MATLAB, для моделиро- вания и оптимизации процессов в теплообменниках, а также в химических реакторах идеального перемешивания и идеального вытеснения.		+	+	+	+
Общекультурных:					
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, использо- ванию творческого потенциала (ОК-3);	+	+	+		+
Профессиональных:					
способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности техноло- гических процессов, их экологической безопасности (ПК- 9);	+	+	+	+	+
способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных мате- риалов (ПК-11);	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом предусмотрены практические занятия по курсу

«Оптимизация химико-технологических процессов». Они охватывают все разделы курса и служат более глубокому усвоению теоретических представлений.

Примерные темы занятий:

1. Безусловная оптимизация методом классического математического анализа
2. Определение оптимального времени проведения химической реакции в аппарате идеального смешения, приняв в качестве критерия оптимальности выход целевого продукта *P*.
3. Определение оптимального времени проведения реакции в периодическом реакторе с мешалкой, использовав в качестве критерия оптимальности выход целевого продукта *P*.
4. Определение оптимальной температуры проведения обратимой двухкомпонентной реакции в реакторе с мешалкой, использовав в качестве критерия оптимальности выход целевого продукта *P*.
5. Условная оптимизация методом классического математического анализа с применением множителей Лагранжа
6. Определение соотношения между высотой и диаметром цилиндрического сосуда при минимальной его поверхности и заданном объѐме.
7. Определение оптимального распределение потока сырья, поступающего на параллельно работающие реакторы идеального смешения, в которых проводится последовательная реакция.
8. Оптимизация многостадийных процессов. Для заданного числа реакторов в каскаде и заданной степени превращения реагента, реакции первого порядка типа $A \rightarrow P$ найти такое распределение объѐмов реакторов, при котором их суммарный объѐм был бы минимальным.
9. Определение среднего времени пребывания реакционной массы в каждом из аппаратов (каскад реакторов идеального перемешивания) с тем, чтобы общее время пребывания реакционной массы в системе было минимальным.
10. Оптимизация методом нелинейного программирования (НЛП)
11. Прямые методы поиска экстремума функции многих переменных, не использующие производные (методы нулевого порядка)
12. Прямые методы поиска экстремума функции многих переменных, использующие производные (методы первого порядка)
13. Оптимизация методом линейного программирования (ЛП)

6.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ модуля дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1,2	Основные приемы работы с пакетом MATLAB при моделировании и оптимизации процессов химических превращений в реакторах с мешалкой. Решение задач одномерной оптимизации
2	1,2	Решение задач многомерной оптимизациис применением пакета MATLAB.
3	2,3	Решение уравнений и их систем с применением пакета MATLAB при оптимизации химико- технологических процессов.
4	2,3	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем с применением пакета MATLAB при оптимизации химико-технологических процессов.
5	4	Решение задач нелинейного программирования при оптимизации химико-технологических процессов
6	5	Решение задач линейного программирования в химической промышленности при ограничениях на сырьевые и материальные ресурсы.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Оптимизация химико- технологических процессов» предусмотрена самостоятельная работа студента- магистра в объеме 93 академических часа. Самостоятельная работа проводит- ся с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях, практических и лабораторных 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 семинаров, конференций различного уровня по тематике компьютерного моделирования различных систем;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета, который выставляется за 6 выполненных и сданных лабораторных работ: максимум по 10 баллов за каждую – всего 60 баллов, и оценку за итоговую контрольную работу – максимум 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на итоговой контрольной работе перед получением зачета – 40 баллов. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

8.1. Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины (при сдаче лабораторных работ).

Раздел 1. Характеристика задач оптимизации процессов химической технологии.

1. Чем отличается математическое моделирование от физического моделирования?
2. Системный анализ химико-технологических процессов (ХТП) и его роль при разработке компьютерных моделей ХТП
3. Этапы построения математических моделей ХТП.
4. Как составляется система уравнений математического описания ХТП ?
5. Чем отличаются физико-химические модели от эмпирических моделей?
6. Что представляет собой расчетный Раздел ХТП ?
7. Какие численные алгоритмы вычислительной математики используются при моделировании ХТП ?
8. Как формулируются задачи структурной и параметрической идентификации при разработке компьютерных моделей ХТП ?
9. Определение адекватности математических моделей ХТП.
10. Особенности математических моделей химико-технологических систем (ХТС) – химических производств
11. Формулировка задачи оптимизации с применением адекватных моделей ХТП.
12. Анализ, оптимизации и синтез ХТП с применением их математических моделей.
13. Принципы функционирования пакета моделирующих программ CHEMCAD.
14. Применение CALS-технологий для оптимизации действующих и проектируемых химических производств.
15. Применение математических моделей ХТП и ХТС для решения задач автоматизированного проектирования(САПР) и автоматизированного управления(АСУТП, АСОУП и АСУП).

16. Автоматизированные (компьютерные) системы для проведения научных (АСНИ) и лабораторных (АЛИС) исследований. Принципы их функционирований.
17. Автоматизированные обучающие системы и тренажеры в химической промышленности.

Раздел 2. Оптимизация типовых химико-технологических процессов.

1. Математическое описание микрокинетики химических превращений в сложной химической реакции.
2. Понятия локальных интенсивностей компонентов и тепла в сложной химической реакции и математические выражения для их определения.
3. Скорость стадий сложной химической реакции и скорости химических реакции по участвующим в ней компонентам.
4. Чем отличается математическое описание гомогенной и гетерогенной химической реакций ?
5. По каким экспериментальным данным определяются кинетические коэффициенты уравнений математического описания скоростей химических реакций?
6. Пакет MATLAB для решения задач одномерной и многомерной оптимизации.
7. Какие алгоритмы решения дифференциальных уравнений необходимы для определения кинетических коэффициентов уравнений, описывающих скорости химических реакций?
8. В каких случаях необходимо использовать алгоритмы для решения жестких систем дифференциальных уравнений для решения задач пара- метрической идентификации уравнений кинетических коэффициентов

   скоростей химических реакций?
9. Как формируется целевая функция для решения задач параметрической идентификации уравнений кинетических коэффициентов скоростей химических реакций?
10. Какие расчетные модули пакета MATLAB необходимо использовать для решения задач структурной и параметрической идентификации уравнений кинетических коэффициентов скоростей химических реакций?

Раздел 3. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов химических производств.

1. Почему допустимо применение моделей идеального смешения и идеального вытеснения для описания структуры гидродинамических потоков в реакторах с мешалкой и в трубчатых реакторах ?
2. Чем отличается математическое описание процесса химического превращения в реакторе с мешалкой и в трубчатом реакторе ?
3. Какие алгоритмы MATLAB используются для решения прямых задач при моделировании процесса в реакторе с мешалкой ?
4. Какие алгоритмы MATLAB применяются для решения прямых задач при моделировании процесса в трубчатом реакторе?

5. Графическая интерпретация задачи динамического программирования изотермического каскада последовательных реакторов с мешалкой.
6. Оптимизация изотермических режимов процессов в каскаде последовательных химических реакторов методом динамического программирования.
7. Оптимизация изотермических режимов процессов в параллельно работающих химических реакторах методом множителей Лагранжа.
8. Оптимизация изотермических режимов процессов в последовательно работающих химических реакторах методом множителей Лагранжа.
9. Оптимизация процесса химического превращения в реакторе с мешалкой.
10. Какие расчетные модули пакета MATLAB необходимо использовать для решения задач оптимизации процессов в реакторах с мешалкой и в трубча- тых реакторах?.

Раздел 4. Технологическая оптимизация процессов химических произ- водств методом нелинейного программирования.

1. Выбор технологических критериев оптимальности и ресурсов оптимизации.
2. Мультимодальные целевые функции и целевые функции, имеющие овражный характер.

3. Необходимость учета ограничений второго рода при оптимизации химико-технологических процессов.
4. Необходимые и достаточные условия экстремума многих переменных. Квадратичные формы.
5. Одномерные методы оптимизации.
6. Многомерные методы оптимизации нулевого порядка.
7. Многомерные градиентные методы оптимизации.
8. Методы случайного поиска.
9. Метод деформируемых многогранников.
10. Метод штрафных функций.

Раздел 5. Экономическая оптимизация производственных процессов ме- тодом линейного программирования.

1. Выбор экономических критериев оптимальности и ресурсов оптимизации.
2. Анализ критериев оптимальности – себестоимости, прибыли, нормы прибыли, приведенных затрат и приведенного дохода.
3. Принципы формулирования линейных ограничений на примере ограниченных ресурсов химических производств.
4. Формулировка задачи линейного программирования и ее геометрическая интерпретация.
5. Формулировка задачи линейного программирования в пакете MATLAB.
6. Необходимость учета ограничений второго рода при оптимизации химико-технологических процессов.
7. Необходимые и достаточные условия экстремума многих переменных. Квадратичные формы.
8. Графический метод решения задачи линейного программирования.
9. Симплексный метод решения задачи линейного программировая
10. Метод искусственного базиса для решения задачи линейного программирования.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (итоговая кон- трольная работа)

1. Пакеты моделирующих программ. Структура программного обеспечения и принципы функционирования. Решение задач анализа, оптимизации и синтеза химических производств с их применением
2. Решение прямых и обратных задач компьютерного моделирования химико-технологических процессов.
3. CALS-технологии. Жизненный цикл химического производства. Реализация CALS-технологий при оптимизации химико-технологических процессов.
4. Постановка задачи оптимизации химико-технологических процессов. Критерии оптимальности, целевые функции и ресурсы оптимизации. Алгоритмы оптимизации нулевого, первого и второго порядков.
5. Нелинейное программирование. Технологические и экономические крите-

рии оптимальности. Ограничения первого и второго рода.

6. Оптимизация химико-технологических процессов с ограничения в виде равенств. Понятие условного экстремума. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
7. Динамическое программирование. Принцип максимума Беллмана и алгоритм его реализации.
8. Линейное программирование. Принципы работы алгоритмов оптимизации. Геометрическая интерпретация задачи и решение задачи распределения ресурсов предприятия.
9. Автоматизированные информационные системы (АИС). Структура и принципы функционирования. Реализация на компьютере. Базы знаний и базы данных.
10. Автоматизированные системы научных исследований(АСНИ). Структура и принципы функционирования. Реализация на компьютерах.
11. Системы автоматизированного проектирования(САПР). Структура и принципы функционирования. Реализация на компьютере
12. Автоматизированные лабораторные информационные системы(АЛИС). Структура и принципы функционирования. Реализация на компьютерах. Автоматизированные системы управления.
13. Автоматизированные системы управления технологическими процессами(АСУТП). Автоматизированные системы оперативного управления(АСОУП). Автоматизированные системы управления предприятием(АСУП). Структура и принципы функционирования. Реализация на компьютерах.
14. Автоматизированные обучающие системы(АОС) и тренажеры. Структура и принципы функционирования. Реализация на компьютерах.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие / В. В. Бочкарев. — Томск : ТПУ, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4387-0420-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62913 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Чиркова, Н. А. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие / Н. А. Чиркова. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2008. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/128596 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б. Дополнительная литература:

1. Абуталипова, А. Н. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов и систем: сборник статей (23-25 мая) : сборник научных трудов / А. Н. Абуталипова, В. В. Хамматова, Л. А. Сафина. — Казань : КНИТУ, 2016. — 248 с. — ISBN 978-5-7882-2020-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102070 (дата обращения: 19.04.2020).

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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/

Крупнейший 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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 100).

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

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

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и са- мостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Оптимизация химико-технологических процессов» вклю- чает 5 модулей, каждый из которых имеет определенную логическую завер- шенность. 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 крат- кий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных ис- точника.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

ФГОС ВО по направлению подготовки в магистратуре 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», определяет требования к результатам усвоения образователь- ных программ через формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций. Это способность студентов применять знания, умения и личные качества для успешного решения профессиональных задач.

Одним из требований стандарта является использование в учебном про- цессе активных и интерактивных методов проведения занятий в сочетании с неаудиторной (самостоятельной) работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет ин- формационную функцию. Для сокращения времени конспектирования матери- ала, с целью освобождения времени на ответы студентам по излагаемому мате- риалу используются методические приемы интерактивных методов обучения: преподаватель готовит к каждому занятию раздаточный информационный ма- териал на бумажном носителе, часть необходимого информационного материа- ла передается через сеть "Интернет". В начале лекции объявляется тема, во

время проведения заключительной части занятия подводятся итоги, с учетом ответов на вопросы студентов.

Во время проведения лабораторных занятий студенты запоминают мате- риал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть "Интернет", общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффек- тивность процесса понимания, усвоения и творческого применения получаемых знаний.

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 специали- стов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской рабо- ты, 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- магистрами образовательной программы по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз. Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печат-

ными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающих- ся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отече- ственные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную ра- боту студентов-магистров в читальных залах, предоставляя широкий выбор ли- тературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профес- сиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым систе- мам.

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 изуча- емым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и ин- формационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной до- ставки 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. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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 – 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	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств,

	Chemistry Компании Elsevier	№ 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.	реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Раздел 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 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

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Оптимизация химико-технологических процессов» проводятся в форме лекций, практиче- ских, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демон- страции (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лекционным курсам; компьютерные презентации по некоторым разделам курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории

со стационарными комплексами отображения информации с любого электрон- ного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет, программное обеспечение MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки элек- тронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презента- ции к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	MATLAB Academic new Product Group Li- censes (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5	бессрочная
3	MATLAB Classroom Suite new Prod- uct From 25 to 49 Concur- rent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Характеристика задач оптимизации процессов химической технологии	Знает: - иерархическую структуру химико-технологических процессов и методику системного анализа химических производств; - методы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; - принципы применения методологии компьютерного моделиро- вания при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами. Умеет: - совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и обще- культурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и техно- логии, гуманитарных, социальных и экономических наук Владеет: - способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и исполь- зовать в практической деятельно- сти новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанной со сферой деятельности	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе
Раздел 2. Оптимизация типовых химико-технологических процессов	Знает: - методы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; - численные методы вычисли- тельной математики для реализа- ции на компьютерах моделей хи-	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе

	мико-технологических процессов; - способы применения компью- терных моделей химико-технологических процессов для решения задач научных исследо- ваний, а также задач анализа и оптимизации химико-технологических систем; - принципы применения методо- логии компьютерного моделиро- вания при автоматизированном проектировании и компьютерном Умеет: - применять полученные знания при решении профессиональных задач компьютерного моделиро- вания процессов в теплообменни- ках и химических реакторах: - решать обратные задачи струк- турной и параметрической иден- тификации математического опи- сания процессов химических пре- вращений в реакторах с мешалкой и трубчатых реакторах, а также математического описания про- цессов теплопередачи в теплооб- менниках; - решать прямые задачи компью- терного моделирования процессов в реакторах с мешалкой; - решать прямые задачи компью- терного моделирования процессов в трубчатых реакторах; - решать задачи оптимизации процессов химических превраще- ний в реакторах и процессов теп- лопередачи в теплообменниках. Владеет: - методами применения стандарт- ных пакетов прикладных про- грамм, в частности пакета MATLAB, для моделирования и оптимизации процессов в тепло- обменниках, а также в химиче- ских реакторах идеального пере-	

	мешивания и идеального вытес- нения.	
Раздел 3. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов химических производств.	Знает: - методы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; - численные методы вычисли- тельной математики для реализа- ции на компьютерах моделей хи- мико-технологических процессов; - способы применения компьютерных моделей химико-технологических процессов для решения задач научных исследований, а также задач анализа и оптимизации химико-технологических систем; Умеет: - применять полученные знания при решении профессиональных задач компьютерного моделиро- вания процессов в теплообменни- ках и химических реакторах: - решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в реакторах с мешалкой; - решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в трубчатых реакторах; - решать задачи оптимизации процессов химических превраще- ний в реакторах и процессов теп- лопередачи в теплообменниках. Владеет: - методами применения стандарт- ных пакетов прикладных про- грамм, в частности пакета MATLAB, для моделирования и оптимизации процессов в тепло- обменниках, а также в химиче- ских реакторах идеального пере- мешивания и идеального вытес- нения.	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе
Раздел 4. Технологическая оптимиза-	Знает: - методы компьютерного модели-	Оценка при сдаче лабораторных ра-

ция процессов химических производств методом нелинейно- го программирова- ния.	рования химико-технологических процессов; - численные методы вычисли- тельной математики для реализа- ции на компьютерах моделей хи- мико-технологических процессов; - способы применения компью- терных моделей химико-технологических процессов для решения задач научных исследо- ваний, а также задач анализа и оптимизации химико-технологических систем; Умеет: - проводить технические и техно- логические расчеты по проектам, технико-экономический и функ-ционально-стоимостной анализ эффективности проекта - использовать пакеты приклад- ных программ при выполнении проектных работ - разрабатывать методические и нормативные документы, техни- ческую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проек- тов и программ Владеет: - методами применения стандарт- ных пакетов прикладных про- грамм, в частности пакета MATLAB, для моделирования и оптимизации процессов в тепло- обменниках, а также в химиче- ских реакторах идеального пере- мешивания и идеального вытес- нения.	бот Оценка на итого- вой контрольной работе

Раздел 5. Экономическая оптимизация производственных процессов методом линейного программирования.	Знает: - иерархическую структуру хими- ко-технологических процессов и методику системного анализа химических производств; - методы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; - численные методы вычисли- тельной математики для реализа- ции на компьютерах моделей хи- мико-технологических процессов; Умеет: - находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чи- стоты - решать задачи обработки, анали- за и систематизации научно- технической информации по теме исследования, осуществлять вы- бор методик и средств решения задачи Владеет: - методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакета MATLAB, для моделирования и оптимизации процессов в теплообменниках, а также в химиче- ских реакторах идеального пере- мешивания и идеального вытес- нения.	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРО- ЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖ- НОСТЯМИ 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 спе-

циалитета, 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 Учено- го совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здо- ровья 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

«Оптимизация химико-технологических процессов»
основной образовательной программы

по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий
Б1.Б.06

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена: к.э.н., доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Н. Н. Гриневым

Учебная программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга,
протокол № __ от «___» _____ 2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 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 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 11
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 11
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 13
8.3. Примерные вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет) 15
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21
9.1. Рекомендуемая литература 21
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 22
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 22
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 25
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 25
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 30
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 30
13.2. Учебно-наглядные пособия 30
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 30
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 30
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 30
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 31
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистров 18.04.02 Энерго- ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с учетом рекомендаций методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля кафедрой экономической теории Университета.

Дисциплина «Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий» относится к базовой части дисциплин учебного плана (Б1.Б.06) и рассчитана на изучение во 2-м семестре обучения.

Цель дисциплины – получение системы научных знаний в области современных проблем науки, техники и технологий, с применением методологии комплексной оценки и анализа основных рисков при внедрении инновационных технологий в системе национальной экономики с использованием инструментов эффективного управления.

Задачи дисциплины - изучение понятийного аппарата дисциплины, обучение методам и инструментам оценки рисков профессиональной деятельности, оценки экономической эффективности технологических процессов, их безопасности и обучение методам экономического анализа производственных рисков при внедрении новых технологий; способам разработки и анализа альтернативных технологических процессов, обучение методам прогнозирования технологических, экономических и последствий, а также обучение навыкам участия в разработке проектов новых ресурсосберегающих и безопасных производств.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими

компетенциями:

общекультурными:

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

общепрофессиональными:

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

Знать:

– теоретические особенности и действующую практику в области оценки экономической эффективности принимаемых решений в области профессиональной деятельности;

– содержание способы и инструменты анализа и управления рисками;

– методы расчета экономической эффективности принятия инновационных решений;

Уметь:

– проводить оценку и экономический анализ научной, технической документации в области инновационных видов деятельности и рассчитать эффективность управления рисками;

– оценить и проанализировать экономическую эффективность и последствия принимаемых решений в области профессиональной деятельности.

Владеть:

– методами и инструментами разработки и анализа альтернативных технологических и управленческих решений;

– инструментами прогнозирования экономических последствий принимаемых решений;

– методами и инструментами экономической оценки эффективности технологических процессов, их безопасности и технологических рисков при внедрении новых технологий.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2,0**	**72**
Аудиторные занятия:	**0,95**	**34,2**
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	**1,05**	**37,8**
Вид контроля: зачет / экзамен		**Зачет**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2,0**	**54**
Аудиторные занятия:	**0,95**	**25,65**
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	**1,05**	**28,35**
Вид контроля: зачет / экзамен		**Зачет**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел дисциплины	часов			
	Всего	Лек.	ПЗ	СР
Раздел 1. Введение в основы проектирования систем управления рисками	24		12	12
Тема 1. Неопределенность и риск: общие понятия	8		4	4
Тема 2. Системные аспекты проектирования в управлении рисками	8		4	4
Тема 3. Характеристика инструментов проектирования в управлении рисками	8		4	4
Раздел 2. Система управления риском в условиях неопределенности рынка	24		12	12
Тема 4. Интегрированная модель идентификации событий и управления рисками COSO–ERM	8		4	4
Тема 5. Оценка эффективности систем управления риском	8		4	4
Тема 6. Расчеты ожидаемой эффективности инвестиций	8		4	4
Раздел 3. Управление риском	24		10	14
Тема 7. Оптимизация и рациональный подход в управлении риском	8		2	6

Тема 8. Общие и нетрадиционные подходы к оценке инновационных рисков	8		4	4
Тема 9. Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта	8		4	4
Всего	**72**	**-**	**34**	**38**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в основы проектирования систем управления рисками

Тема 1. Неопределенность и риск: общие понятия. Общее понятие о неопределенности и рисках. Множественность сценариев реализации инвестиций. Понятия об эффективности и устойчивости проектных решений в условиях неопределенности.

Формирование организационно-экономического механизма реализации инновационных решений с учетом факторов неопределенности и риска. Основные системы управления риском. Укрупненная оценка устойчивости, на примере инвестиционного проекта. Премия за риск. Кумулятивный метод оценки премии за риск. Модель оценки капитальных активов (CAPM). Управление по MRP-системе и др. Современные методы ведения научной, предпринимательской деятельности, инновационные процессы, происходящие в национальной экономике. Методы оценки и технико-экономического обоснования инновационных и инвестиционных проектов для формирования навыков управления в научной сфере деятельности. Методы комплексного анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и научно- практических задач в области техники и технологий.

Тема 2. Системные аспекты проектирования в управлении рисками. Необходимость проектирования систем управления рисками хозяйствующих субъектов в условиях рыночной экономики. Этапы системного анализа и их характеристика. Методы системного анализа. Параметры системы: параметры среды, параметры управляющих воздействий, параметры внутреннего состояния системы, неуправляемые переменные. Границы и структура системы, подсистемы. Открытые, закрытые, относительно обособленные системы. Типы функционирования экономической системы: стихийный, нормативный. Характеристика состояния системы.

Тема 3. Характеристика инструментов проектирования в управлении рисками. Проектирование как вид деятельности. Проектирование в условиях неопределенности. Стратегическая роль «инструментального ящика» в проектировании систем управления. Жизненный цикл инвестиционного проекта. Стратегии процессов управления проектами и наборов инструментов, поддерживающих конкурентные стратегии. Влияние личностных факторов на проектирование систем управления рисками. Личностные факторы, влияющие на степень риска при принятии управленческих решений Психологические проблемы поведения личности. Отношение личности к риску. Интуиция и риск. Теория рационального поведения. Конфликтные ситуации при проектировании систем управления рисками. Принятие решения в условиях риска.

Раздел 2. Система управления риском в условиях неопределенности рынка Тема 4. Интегрированная модель идентификации событий и управления

рисками COSO–ERM. Стандарт COSO–ERM. Цели системы менеджмента организации. Базовые принципы COSO–ERM. Сущность управления рисками COSO–ERM. Система управления рисками хозяйствующих субъектов. Компоненты процесса управления рисками: внутренняя среда, постановка целей, определение критериев, идентификация событий, оценка рисков, виды рисков, реагирование на риск, средства контроля, информация и коммуникация, мониторинг. Влияние событий и факторов на риски и возможности Методология идентификации событий: реестр событий, внутренний анализ, эскалация или пороговые триггеры, интервью и семинары-техники идентификации событий, предшественники событий, методологии обработки данных о разрушительных событиях, анализ выполнения процесса, зависимости между событиями,

категории событий, различение рисков и возможностей. Эффективность и ограничения модели COSO–ERM.

Тема 5. Оценка эффективности систем управления риском. Общие подходы к оценке эффективности методов управления риском. Экономические критерии оценки эффективности управления риском. Составление карты рисков. Анализ экономической эффективности проекта. Применение методов дисконтирования для оценки экономической эффективности проекта. Учет страновых рисков при оценке инвестиционных проектов. Оценка экономической эффективности страхования и самострахования рисков. Финансирование риска и анализ эффективности методов управления. Методика анализа и результаты анализа эффективности систем управления рисками.

Тема 6. Расчеты ожидаемой эффективности инвестиций. Инвестиции и инвестиционная деятельность. Инвестиции: экономическое содержание и виды. Структура инвестиций. Факторы, оказывающие влияние на инвестиционную деятельность. Теоретические основы инвестиционного анализа. Цель и задачи инвестиционного анализа. Объекты и субъекты инвестиционного анализа. Информационная база инвестиционного анализа. Компьютерные технологии в инвестиционном анализе. Укрупненная оценка устойчивости ля его участников. Расчет границ безубыточности и эффективности. Оценка устойчивости путем варьирования его параметров. Оценка эффективности принятия решения в условиях неопределенности. Вероятностная (стохастика), субъективные вероятности и их использование при оценке эффективности и интервальная неопределенность. Формула Гурвица. Методы и инструменты управления ресурсами.

Раздел 3. Управление риском

Тема 7. Оптимизация и рациональный подход в управлении риском. Задачи оптимизации и общие принципы управленческих решений. Учет вложений собственных ресурсов. Методы альтернативных решений, альтернативных издержек, единовременные и текущие альтернативные издержки. Альтернативная стоимость ресурса. Альтернативные издержки в условиях риска и др. Показатели, оцениваемые при расчете эффективности принятия решений. Составление реестра причинно-следственных связей проявления рисков. Количественная оценка рисков. Профильные риски. Основные направления нейтрализации рисков профессиональной деятельности.

Тема 8. Общие и нетрадиционные подходы к оценке инновационных рисков. Современная и будущая стоимости денежного потока. Теоретические основы дисконтирования в условиях неопределенности. Особенности оценки риска инвестиций в условиях современной российской экономики. Оценка финансовой реализуемости управленческих решений и эффективности участия в нем акционерного капитала. Различные аспекты влияния фактора времени. Последовательность проявления рисков. Инструменты оценки коммерческой привлекательности инвестиционного проекта, коммерциализации инноваций, специфика научного, инновационного предпринимательства. Общие подходы к оценке эффективности методов управления риском. Экономические критерии оценки эффективности управления риском. Составление карты рисков. Анализ экономической эффективности управленческих решений на примере инвестиционного проекта. Применение методов дисконтирования для оценки экономической эффективности проекта. Учет страновых рисков при оценке инвестиционных проектов. Оценка экономической эффективности страхования и самострахования рисков. Финансирование риска и анализ эффективности методов управления. Методика и результаты анализа эффективности системы управления рисками.

Тема 9. Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта. Предварительная аналитическая оценка проекта. Упрощенный пример оценки эффективности и финансовой реализуемости проекта. Обычная методика. Уточненная методика. Определение ЧДД. Определение ВИД. Определение срока окупаемости от начала проекта. Определение финансовой реализуемости проекта и эффективности акционерного капитала. Исходные данные. Макро- и микро- экономическое окружение. Инструменты целеполагания в системе рисков. Основные сведения об операционной деятельности. Инновационная и инвестиционная деятельность.

Методология оценки рисков научной и профессиональной деятельности в условиях неопределенности. Расчет рисков. Результаты расчетов. Оценка и анализ экономической эффективности, условия и последствия принимаемых организационных, экономических и управленческих решений в области профессиональной деятельности.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
знать:			
теоретические особенности и действующую практику в области оценки экономической эффективности и управления инновационными рисками; – содержание способы и инструменты экономического анализа; – методы расчета экономической эффективности принятия инновационных решений;	+	+	+
уметь:			
проводить оценку и экономический анализ научной, технической документации в области инновационных видов деятельности и рассчитать эффективность управления рисками; – оценивать экономическую эффективность и последствия принимаемых решений в области профессиональной деятельности.	+	+	+
владеть:			
методами и инструментами разработки и анализа альтернативных технологических процессов, прогнозирование технологических, экономических и последствий; – методами и инструментами оценки экономической эффективности технологических процессов, их безопасности и технологических рисков при внедрении новых технологий; – навыками участия в разработке проектов новых ресурсосберегающих и безопасных производств.	+	+	+
Общекультурные компетенции			
готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине в объеме 34 академ. часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний и направлены на формирование понимания связей между теоретическими, методологическими и практическими положениями, методиками, процедурами принятий решений, а также решения практических задач по тематике дисциплины, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Примерные темы практических занятий

	Темы практических (семинарских) занятий
1.	Модель взаимосвязи риска и рентабельности (Capital Asset Pricing model - CAPM). Исследование моделей в рамках теории финансового арбитража (Arbitrage Pricing Theory) и теории опционного ценообразования (Option Pricing Theory).
2.	Анализ уровня безубыточности (break-even analysis). Анализ инвестиционной чувствительности (sensitivity analysis). Оценка вероятностных распределений. Анализ имитационных моделей (monte carlo simulation analysis).
3.	Процедуры субъективного рискового регулирования (adjusting the pay back period, risk-adjusted discount rate, adjusting cashflows). Применение инструментов оценки рисков с использованием эквивалентов определенности (certainty equivalent-approach).
4.	Анализ дерева решений, стандартных отклонений и коэффициентов вариации. Критерии выбора оптимальной структуры капитала инвестиционного проекта.
5.	Определение общего риска (TR). Диверсифицированный риск (DR). Систематический риск (SR).
6.	Исследование проблем регулирования и контроля соотношения постоянных и переменных затрат. Ценовое регулирование. Управление величиной финансового рычага. Диверсификация инвестиционных активов.
7.	Регулирование рисков при помощи применения инструментов оптимизации объема реализации, внедрение системы контроля за использованием и состоянием производственного потенциала предприятия, организации.
8.	Проработка системы комплексного использование финансовых методов и рычагов с целью более эффективного управления программами инвестиционного развития, повышения безопасности их реализации и снижения общего риска предприятия.
9	Деловая игра. Обучение навыкам участия в разработке проектов новых безопасных производств и экономической оценке рисков профессиональной деятельности.

Типовые задачи

Анализ денежных потоков

1. Определите поток денежных средств от операционной деятельности, если известно, что прибыль предприятия в отчетном периоде от основной деятельности составила 420 тыс. руб.; начисленная амортизация основных фондов - 65 тыс. руб.; запасы сырья и материалов увеличились на 46 тыс. руб.; дебиторская задолженность увеличилась на 120 тыс. руб.; кредиторская задолженность уменьшилась на 87 тыс. руб.

2. Рассчитайте величину начальных инвестиционных затрат, если известно: капитальные затраты - 4 млн руб.; выручка от продажи заменяемых основных фондов - 0,2 млн руб.; расходы по демонтажу заменяемого оборудования - 0,1 млн руб.; налоговые выплаты, связанные с реализацией активов - 0,04 млн руб.; инвестиционный налоговый кредит - 0,85 млн руб.; инвестиции в чистый оборотный капитал - 1,36 млн руб.

Анализ экономической эффективности инвестиций

3. Компания планирует модернизировать оборудование. Стоимость нового оборудования составляет 5 млн руб., срок эксплуатации 5 лет, ликвидационная стоимость через 5 лет - 300 тыс. руб. По оценкам внедрение оборудования за счет экономии ручного труда позволит обеспечить дополнительный входной поток денег - 1 800 тыс. руб. На четвертом году эксплуатации оборудование потребует ремонт стоимостью 3 тыс. руб. Оцените целесообразность внедрения оборудования, если стоимость капитала составляет 20%.

При расчете используем следующие функции из приложения: FM2 (20%,5) = 0,402 FM2 (20%,4) =0,482 FM4 (20%,5) = 2,991.

4. Компания планирует модернизировать оборудование. Стоимость нового оборудования составляет 15 млн руб., срок эксплуатации 10 лет, ликвидационная стоимость нулевая. По оценкам внедрение оборудования за счет экономии ручного труда позволит обеспечить дополнительный входной поток денег 2 200 тыс. руб. На пятом году эксплуатации оборудование потребует ремонт стоимостью 10 тыс. руб. По окончании срока эксплуатации продаются товарно-материальные запасы в размере 1 млн руб. Оцените целесообразность внедрения оборудования, если стоимость капитала составляет 10%.

При расчете используем следующие функции из приложения:

FM2 (10%,5) = 0,621

FM2 (10%,10) =0,386

FM4 (10%, 10) = 6,145.

5. Фирма приобретает программное обеспечение за 25,3 тыс. руб., которое будет использоваться в целях автоматизации бухгалтерского учета. При этом планируется в течение ближайших пяти лет получить экономию затрат по ведению бухгалтерского учета за счет снижения фонда заработной платы в размере 10 тыс. руб. за год.

Определите целесообразность такой инвестиции, если средние ставки по банковским депозитам составляют 35% годовых. Сделайте выводы.

Анализ безубыточности производства

6. Компания имеет следующие показатели производства одного вида продукции: цена за единицу продукции - 200 руб.; переменные издержки на единицу продукции - 150 руб.; постоянные издержки 25 000 руб. в месяц; план продаж составляет 500 шт. в месяц. Оцените, какую прибыль (убыток) принесет предприятию увеличение постоянных расходов на 5000 руб. в месяц, если объем продаж планируется увеличить за этот же месяц на 25 000 руб. Цена за единицу продукции останется прежней.

7. Компания имеет следующие показатели производства одного вида продукции:

- цена за единицу продукции - 200 руб.;
- переменные издержки на единицу продукции - 150 руб.;
- постоянные издержки 25 000 руб. в месяц;
- план продаж составляет 500 шт. в месяц.

Оцените, какую прибыль (убыток) принесет предприятию уменьшение цены продукции на 20 руб. за штуку при увеличении постоянных затрат на 10 000 руб. По прогнозам это приведет к увеличению реализации на 50%.

Анализ наращения и дисконтирования капитала

8. Коммерческая организация приняла решение инвестировать на пятилетний срок свободные денежные средства в размере 30 тыс. руб. Имеются три альтернативных варианта вложений. Первый - средства вносятся на депозитный счет банка с начислением процентов раз в полгода по ставке 20% годовых (сложные проценты). По второму варианту средства передаются юридическому лицу в качестве ссуды, при этом на полученную ссуду ежегодно начисляется 25%. По третьему - средства помещаются на депозитный счет с ежемесячным начислением сложных процентов по ставке 16% годовых.

Определите, не учитывая степень риска, наилучший вариант вложения денежных средств.

9. Для расширения складских помещений фирма планирует через 2 года приобрести здание. Эксперты оценивают будущую стоимость недвижимости в размере 1 млн руб.

По банковским депозитным счетам установлены ставки в размере 32% годовых с ежегодным начислением процентов и 28% годовых с ежеквартальным начислением процентов.

Определите сумму, которую необходимо поместить на банковский депозитный счет, чтобы через 2 года получить достаточно средств для покупки недвижимости.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа является неотъемлемым элементом учебного процесса. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, важные для современной подготовки студентов. Самостоятельная работа студентов включает: изучение соответствующих монографий, периодической литературы и статистических материалов, рекомендуемых преподавателями кафедры. Учебной программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 38 академ. часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- подготовку реферата по тематике дисциплины;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций;
- подготовку к сдаче зачета.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

1. Анализ достигнутого технико-экономического уровня производства, а также оценка возможностей дальнейшего развития.
2. Оценка влияния факторов риска и неопределенности (включая инфляцию, налоговую политику государства) на финансовое состояние предприятия и его инвестиционную привлекательность.
3. Выявление внутрипроизводственных резервов и разработка управленческих решений, направленных на повышение устойчивости финансового состояния предприятия и его инвестиционной привлекательности.
4. Анализ состава, структуры, объемов и эффективности использования имущества предприятия.
5. Важнейшие характеристики коммерческой состоятельности инвестиционного проекта.
6. Чистая текущая стоимость проекта.
7. Эффекты от осуществления проекта, приведенный к исходному моменту времени.
8. Рентабельность инвестиционных издержек: норма чистого дохода по отношению к инвестиционному капиталу.
9. Внутренняя норма прибыли: максимальная стоимость капитала, который целесообразно использовать в данном инвестиционном проекте.
10. Простой или дисконтированный сроки окупаемости инвестиционных издержек: период времени, в течение которого происходит полное возмещение инвестиционных издержек.
11. Анализ достаточности собственного и заемного капитала для текущей хозяйственной деятельности, рациональности его использования.

12. Оценка достигнутого уровня устойчивости финансового состояния предприятия, его финансовой независимости, обеспеченности собственными оборотными средствами, платежеспособности предприятия и ликвидности имущества.
13. Анализ обеспеченности основными средствами, производственными запасами и незавершенным производством для обеспечения конкурентоспособности и рентабельности выпускаемой продукции.
14. Система внутреннего контроля и система внутреннего аудита при организации комплексного управления рисками хозяйствующего субъекта.
15. Методы минимизации рисков в деятельности хозяйствующего субъекта.
16. Модель COSO–ERM.
17. Повышение экономической обоснованности бизнес-плана в части, направленной на улучшение инвестиционной привлекательности и финансового состояния предприятия, определение перспектив дальнейшего улучшения финансового состояния, включая построение прогнозных балансов, расчет потребности в инвестициях и приросте оборотных средств и основных фондов.
18. Чистая текущая стоимость проекта (NPV). Рентабельность инвестиционных издержек (NPVR). Дисконтированный срок окупаемости.
19. Внутренняя норма прибыли инвестиционных издержек (IRR). Финансовая состоятельность инвестиционных проектов.
20. Оценка ликвидности (платежеспособности) бизнеса.
21. Анализ структуры капитала. Анализ оборачиваемости капитала. Оценка рентабельности капитала.
22. Важнейшие характеристики коммерческой состоятельности инвестиционного проекта.

23. Чистая текущая стоимость проекта: эффект от осуществления проекта, приведенный к одному (исходному) моменту времени.

24. Повышение эффективности функционирования системы внутреннего контроля и управления рисками предприятия.

25. Методы коммерческой оценки инвестиционного проекта основаны на методах определения экономической эффективности инвестиций и на определении их финансовой состоятельности.

26. Методы определения эффективности инвестиций. Простые (статистические) методы. Методы дисконтирования.

27. Чистая текущая стоимость проекта (NPV). Рентабельность инвестиционных издержек (NPVR). Дисконтированный срок окупаемости.

28. Оценка ликвидности (платежеспособности) бизнеса.

29. Анализ структуры капитала. Анализ оборачиваемости капитала. Оценка рентабельности капитала.

30. Показатели, характеризующие платежеспособность предприятия.

31. Профильные риски и их оценка.

32. Основные направления нейтрализации предпринимательских рисков.

33. Типичные и специфические риски во внешнеэкономической деятельности российских предприятий, организаций: проблемы идентификации и управления.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

1. Оценка ликвидности (платежеспособности) бизнеса.
2. Анализ структуры капитала. Анализ оборачиваемости капитала. Оценка рентабельности капитала.
3. Важнейшие характеристики коммерческой состоятельности инвестиционного проекта.
4. Чистая текущая стоимость проекта: эффект от осуществления проекта, приведенный к одному (исходному) моменту времени.
5. Рентабельность инвестиционных издержек: норма чистого дохода по отношению к инвестиционному капиталу.
6. Методы коммерческой оценки инвестиционного проекта основаны на методах определения экономической эффективности инвестиций и на определении их финансовой состоятельности.
7. Методы определения эффективности инвестиций. Простые (статистические) методы. Методы дисконтирования.
8. Чистая текущая стоимость проекта (NPV). Рентабельность инвестиционных издержек (NPVR). Дисконтированный срок окупаемости.
9. Внутренняя норма прибыли инвестиционных издержек (IRR). Финансовая состоятельность инвестиционных проектов.
10. Внутренняя норма прибыли: максимальная стоимость капитала, который целесообразно использовать в инвестиционном проекте.
11. Простой или дисконтированный сроки окупаемости инвестиционных издержек.
12. Сумма накопленных свободных денежных средств к концу «жизни» инвестиционного проекта.
13. Стадии коммерческой оценки инвестиционного проекта.
14. Оценка потенциальной эффективности инвестиционных издержек.
15. Построение графика движения чистых потоков денежных средств.
16. Расчет внутренней нормы прибыли, определение максимально возможной ставки процента за кредит.

17. Выбор и оптимизация схемы финансирования.
18. Определение потребности в постоянных источниках финансирования.
19. Построение возможного графика привлечения и возврата кредита.
20. Инструментарий анализа проектных рисков.
21. Моделирование стратегического взаимодействия на рынке.
22. Системы эконометрических уравнений в моделировании рисковых ситуаций.
23. Модели оптимизации производства в управлении рисками.
24. Применение однофакторных и многофакторных производственных функций в проектировании систем управления рисками.
25. Экономические и статистические модели в проектировании систем управления рисками.
26. Повышение эффективности функционирования системы внутреннего контроля и управления рисками предприятия.
27. Система внутреннего контроля и система внутреннего аудита при организации комплексного управления рисками хозяйствующего субъекта.
28. Методы минимизации рисков в деятельности хозяйствующего субъекта.
29. Модель COSO–ERM.
30. Управление рисками как составная часть бизнес-процессов компании.
31. Принципы организации системы управления рисками.
32. Комплексное управление рисками хозяйствующего субъекта.
33. Страхование инвестиций от финансовых и коммерческих рисков.
34. Оценка эффективности страхования политических рисков.
35. Применение методов дисконтирования для оценки экономической эффективности проекта.
36. Общие закономерности управления инвестиционными проектами.
37. Промышленная безопасность и стратегия управления промышленными рисками.
38. Оценка эффективности методов управления риском.
39. Структура затрат при различных методах управления риском.
40. Роль интегральных показателей риска в финансовом планировании деятельности предприятия.
41. Сущность и виды рисков.
42. Организация процесса управления риском хозяйствующего субъекта.
43. Место и роль экономических рисков в управлении деятельностью хозяйствующего субъекта.
44. Математические методы оценки экономических рисков.
45. Влияние факторов рыночного равновесия на изменение риска.
46. Методы коммерческой оценки инвестиционного проекта основаны на методах определения экономической эффективности.
47. Эффективность инвестиций.
48. Простые (статистические) методы управления рисками. Простая норма прибыли. Простой срок окупаемости.
49. Методы дисконтирования. Чистая текущая стоимость проекта (NPV).
50. Рентабельность инвестиционных издержек (NPVR). Дисконтированный срок окупаемости.
51. Внутренняя норма прибыли инвестиционных издержек (IRR). Финансовая состоятельность инвестиционных проектов.
52. Оценка ликвидности (платежеспособности). Оценка рентабельности.
53. Анализ оборачиваемости капитала.
54. Анализ структуры капитала.
55. Важнейшие характеристики коммерческой состоятельности инвестиционного проекта.
56. Чистая текущая стоимость проекта.
57. Эффекты от осуществления проекта, приведенный к исходному моменту

времени.

58. Рентабельность инвестиционных издержек: норма чистого дохода по отношению к инвестиционному капиталу.

59. Внутренняя норма прибыли: максимальная стоимость капитала, который целесообразно использовать в данном инвестиционном проекте.

60. Простой или дисконтированный сроки окупаемости инвестиционных издержек: период времени, в течение которого происходит полное возмещение инвестиционных издержек.

8.3. Примерные вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)

1. Что понимается под инвестиционным проектом?
2. Какие проекты называются независимыми, а какие - альтернативными? Приведите примеры.
3. Какие факторы определяют каждый проект?
4. Дайте характеристику этапам жизненного цикла проекта.
5. На каком этапе производится формирование идеи разработки инвестиционного проекта и предварительный выбор инвестора?
6. Почему исследование рынка и конкурентов производят на первом этапе инвестиционного планирования?
7. Как осуществляется текущий мониторинг экономических показателей проекта? Какие данные содержатся в разделе «Инновации»?
8. Почему аналитики советуют включать в бизнес-план раздел «Качество продукции»?
9. В каком разделе бизнес-плана описываются цели и стратегии компании на рынке?
10. Какие документы формируют финансовый раздел бизнес-плана?
11. Что понимается под термином «денежный поток»? Перечислите виды денежных потоков.

12. Какие факторы оказывают влияние на величину денежных потоков компании?
13. Перечислите наиболее типичные статьи оттоков и притоков денежных средств по видам деятельности компании.
14. Какие факторы осложняют оценку денежных потоков инвестиционного проекта?
15. Какому из инвестиционных проектов будет отдано предпочтение при сравнении альтернативных инвестиционных проектов по критерию *NPV?*
16. О чем свидетельствует отрицательное значение критерия *NPV?*
17. Если внутренняя норма доходности проекта *IRR* выше средней стоимости капитала действующего предприятия, следует ли финансировать инвестиционный проект?
18. Будет ли суммарная внутренняя норма доходности *IRR* проектов А и Б при их одновременном осуществлении равна внутренней норме доходности каждого из них в отдельности?
19. Какому из инвестиционных проектов будет отдано предпочтение при выборе инвестиционного проекта из ряда альтернативных по критерию *PI?*
20. Укажите достоинства и недостатки методики расчета срока окупаемости инвестиций *PP.*
21. Если в анализе срока окупаемости инвестиций по одному и тому же проекту использовать дисконтированные и учетные оценки, возникнет ли разница в полученных результатах? Почему?
22. Опишите возможный состав источников финансирования реальных инвестиций.
23. Дайте характеристику составу и структуре источников финансирования инвестиций национальной экономики.
24. Какие проблемы с привлечением банковских кредитов испытывают инвесторы в России и назовите инструменты решения этих проблем?
25. Каким образом можно увеличить долю средств предприятия в общем объеме инвестиционных ресурсов?
26. Что понимается под ценой капитала?
27. Опишите алгоритм расчета цены основных источников капитала: банковского кредита, облигационного займа, эмиссии акций (обыкновенных и привилегированных), нераспределенной прибыли предприятия.
28. С какой целью в инвестиционном анализе используется эффективная годовая

процентная ставка?

29. Как рассчитывается эффект финансового рычага? Что означает его высокое или низкое значение?

30. Как рассчитать среднюю взвешенную цену финансирования инвестиционного проекта?

31. С какой целью и каким образом рассчитывается предельная цена капитала?

32. Что вы понимаете под оптимальной структурой капитала?

33. Дайте определение производственной функции. Охарактеризуйте содержание систем эконометрических уравнений.

34. Разъясните сущность методов и моделей социально-экономического прогнозирования.

35. Охарактеризуйте основы теории графов.

36. Опишите метод построения и расчета сетевых графиков.

37. В чем особенности экономико-математических задач в условиях неопределенности и риска?

38. Что понимают под оценкой проектных рисков?

39. Сущность качественного подхода.

40. В чем состоит количественный анализ проектных рисков?

41. Что такое экспертный подход и как он применим для риск-анализа?

42. Опишите процедуру абсолютного анализа чувствительности.

43. Назовите роль информации в управлении риском?

44. Какие параметры в статической производственной функции не зависят от времени t, а какие могут зависеть от времени t ?

45. Назовите основные свойства, которыми должна обладать производственная функция.

46. Напишите формулу расчета производственной функции и приведите пример производственной функции.

47. Каким образом можно классифицировать риски?

48. Назовите основные классы рисков.

49. Какие цели преследует управление риском?

50. Назовите основные этапы процесса управления риском. Разъясните содержание и цели каждого этапа.

51. Назовите основные способы воздействия на риск. Разъясните их содержание.

52. Роль страхования в системе управления рисками?

53. Назовите основные особенности страновых рисков и охарактеризуйте их.

54. Какие задачи решаются в процессе оценки риска? В чем его отличие от этапа выявления риска?

55. Какие количественные характеристики должны быть получены в ходе оценки риска? Назовите и раскройте их содержание.

56. Как осуществляется анализ чувствительности системы?

57. В чем заключается важность интегральной оценки риска?

58. Назовите основные особенности самострахования как метода управления риском?

59. Каким образом можно оценить эффективность различных методов управления риском?

60. Какие существуют критерии оценки эффективности методов управления риском?

Тестовые задания для итогового контроля освоения дисциплины

1. *Укажите правильный ответ*

Вложение капитала частной фирмой или государством в производство какой-либо продукции представляет собой:

– реальные инвестиции;
– финансовые инвестиции;
– интеллектуальные инвестиции.

2. *Укажите правильный ответ*

Капитальные вложения представляют собой:

– долгосрочное вложение капитала с целью последующего его увеличения;
– вложение капитала, способное обеспечить его владельцу максимальный доход в самые короткие сроки;
– вложение капитала в различные инструменты финансового рынка.

3. *Укажите правильные ответы*

Финансовые инвестиции могут быть направлены на:

– новое строительство;
– приобретение объектов тезаврации;
– реконструкцию действующего предприятия;
– приобретение ценных бумаг;
– повышение квалификации сотрудников.

4. *Укажите правильные ответы*

Реальные инвестиции могут быть направлены на:

– новое строительство;
– приобретение лицензий, патентов;
– реконструкцию действующего предприятия;
– приобретение ценных бумаг;
– повышение квалификации сотрудников.

5. *Укажите правильный ответ*

Субъектом инвестиционной деятельности, осуществляющим инвестиции, является:

– исполнитель работ;
– заказчик;
– инвестор;
– пользователь результатов инвестиций.

6. *Укажите правильный ответ*

Субъектом инвестиционной деятельности, выполняющим работы по договору или контракту, является:

– исполнитель работ;
– заказчик;
– инвестор;
–

пользователь результатов инвестиций.

7. Укажите правильный ответ

Субъектом инвестиционной деятельности, осуществляющим реализацию инвестиционного проекта, является:

– исполнитель работ;
– заказчик;
– инвестор;
– пользователь результатов инвестиций.

8. Укажите правильный ответ

Субъектом инвестиционной деятельности, для которого создаются объекты капитальных вложений, является:

– исполнитель работ;
– заказчик;
– инвестор;
– пользователь результатов инвестиций.

9. Найдите ошибку

Особенности процесса инвестирования:

– приводит к росту капитала;
– имеет долгосрочный характер;
– осуществляется только в виде вложения денежных средств;
– направлен как на воспроизводство основных фондов, так и в различные финансовые инструменты.

10. Укажите правильные ответы

Классификация инвестиций по формам собственности:

– муниципальные;
– государственные;
– частные;
– предпринимательские.

11. Укажите правильные ответы

По характеру участия инвестора в инвестиционном процессе различают инвестиции:

– прямые;
– государственные;
– непрямые;
– долгосрочные.

12. Укажите правильный ответ

Воспроизводственной структурой называется соотношение в общем объеме капитальных вложений затрат на:

– строительно-монтажные работы, приобретение оборудования, инвентаря, инструмента;
– новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение основных фондов;
– объекты производственного назначения и объекты непроизводственного назначения.

1. *Укажите правильный ответ*

Технологической структурой называется соотношение в общем объеме капитальных вложений затрат на:

– строительно-монтажные работы, приобретение оборудования, инвентаря, инструмента;
– новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение основных фондов;
– объекты производственного назначения и объекты непроизводственного назначения.

2. *Укажите правильный ответ*

Срок окупаемости инвестиционного проекта - это:

– срок с момента начала финансирования инвестиционного проекта до момента завершения финансирования;
– срок со дня начала финансирования инвестиционного проекта до дня, когда разность между накопленной суммой чистой прибыли и объемом затрат приобретает положительное значение;
– срок с момента покрытия инвестиционных затрат до момента завершения инвестиционного проекта.

3. *Укажите правильные ответы*

Предынвестиционная фаза жизненного цикла инвестиционного проекта включает:

– разработку бизнес-плана проекта;
– маркетинговые исследования;
– ввод в действие основного оборудования;
– закупку оборудования;
– производство продукции.

4. *Укажите правильные ответы*

Инвестиционная фаза жизненного цикла инвестиционного проекта включает:

– разработку бизнес-плана проекта;
– маркетинговые исследования;
– закупку оборудования;
– строительство;
– производство продукции.

5. *Укажите правильные ответы*

Эксплуатационная фаза жизненного цикла инвестиционного проекта включает:

– текущий мониторинг экономических показателей;
– создание дилерской сети;
– финансирование проекта;
– планирование сроков осуществления проекта.

6. *Укажите правильный ответ*

При использовании схемы начисления простых процентов инвестор будет получать доход:

– с первоначальной инвестиции;

– с суммы первоначальной инвестиции, а также из накопленных в предыдущих периодах процентных платежей;

– с первоначальной инвестиции за вычетом выплаченных процентов.

7. Укажите правильный ответ

Процесс, в котором при заданных значениях будущей стоимости капитала *FV и* процентной ставке *r* требуется найти величину текущей стоимости финансовых вложений к началу периода инвестирования n, называется:

– дисконтированием стоимости капитала;
– мультиплицированием стоимости капитала;
– наращением стоимости капитала.

8. Укажите правильный ответ

Множитель, который показывает «сегодняшнюю» цену одной денежной единицы будущего:

– мультиплицирующий;
– дисконтирующий.

9. Укажите правильный ответ

Проект признается эффективным, если:

– обеспечивается возврат исходной суммы инвестиции и требуемая доходность для инвесторов;

– доходы проекта выше значительно превышают уровень инфляции;
– доходы по проекту равны затратам по нему;
– затраты проекта не превышают уровень доходов по нему.

10. Укажите правильные ответы

Необходимо обеспечить сопоставимость денежных показателей при:

– инфляции;
– разновременности инвестиций и созданных в период реализации инвестиционного проекта денежных потоков;
– одновременном осуществлении инвестиции и получении денежных доходов;
– значительных инвестиционных затратах.

11. Укажите правильные ответы

В качестве дисконтных показателей оценки экономической эффективности инвестиционных проектов используют:

– срок окупаемости;
– чистую приведенную стоимость;
– внутреннюю норму доходности;
– учетную норму рентабельности.

12. Укажите правильные ответы

В качестве простых показателей оценки экономической эффективности инвестиционных проектов рассчитывают:

– срок окупаемости;
– минимум приведенных затрат;
– чистую приведенную стоимость;
– учетную норму рентабельности.

13. Укажите правильный ответ

Инвестиционный проект следует принять к реализации, если чистая текущая стоимость *NPV* проекта:

– положительная;
– максимальная;
– равна единице;
– минимальная.

14. Укажите правильный ответ

NPV:

При увеличении стоимости капитала инвестиционного проекта значение критерия

– уменьшается;
– увеличивается;
– остается неизменным.

15. Укажите правильный ответ

В ходе расчета дисконтированного срока окупаемости инвестиционного проекта оценивается:

– период, за который достигается максимальная разность между суммой дисконтированных чистых денежных потоков за весь срок реализации инвестиционного проекта и величиной инвестиционных затрат по нему;

– период, за который кумулятивная текущая стоимость чистых денежных потоков достигает величины начальных инвестиционных затрат;

– период, за который производственные мощности предприятия выходят на максимальную загрузку.

16. Укажите правильный ответ

Внутренняя норма рентабельности инвестиционного проекта *IRR* определяет:

– максимально допустимую процентную ставку, при которой еще можно без потерь для собственника вкладывать средства в инвестиционный проект;

– минимально возможную процентную ставку, которая обеспечивает полное покрытие затрат по инвестиционному проекту;

– средний сложившийся уровень процентных ставок для инвестиционных проектов с аналогичной степенью риска.

17. Укажите правильный ответ

Инвестиционный проект следует принять, если внутренняя норма рентабельности *IRR:*

– меньше ставок по банковским депозитам;
– больше уровня инфляции;
– превосходит стоимость вложенного капитала.

18. Укажите правильный ответ

Значение учетной нормы рентабельности инвестиций сравнивается с целевым показателем:

- коэффициентом рентабельности авансированного капитала;
- дисконтированным периодом окупаемости;
- показателем чистой приведенной стоимости проекта

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Авдийский В.И. Анализ и прогнозирование рисков в системе экономической безопасности хозяйствующих субъектов: учеб. пособие / В.И. Авдийский, П.А. Герасимов, И.А. Лебедев. М. : Финакадемия, 2015.

Дополнительная литература:

2. Анализ финансового состояния и инвестиционной привлекательности предприятия: Учеб. пособие / Э.И. Крылов, В.М. Власова, М.Г. Егорова [и др.] . М.: Финансы и статистика, 2016.

3. Бирман Г. Экономический анализ инвестиционных проектов: пер. с англ. / Г. Бирман, С. Шмидт; под ред. Л.П. Белых. М.: ЮНИТИ - Дана, 2015.

4. Богатин Ю.В. Оценка эффективности бизнеса и инвестиций: Учеб. пособие для студ. вузов / Ю.В. Богатин, В.А. Ивандер. М.: ЮНИТИ, 2015.

5. Вознесенская Н.Н. Иностранные инвестиции: Россия и мировой опыт. М.: Контракт ИНФРА-М, 2015.

6. Дегтяренко В.Н. Оценка эффективности инвестиционных проектов. М., 2016.

7. Ендовицкий Д.А. Инвестиционный анализ в реальном секторе экономики: Учеб. пособие / Д.А. Ендовицкий, Л.С. Коробейников, Е.Ф. Сысоева, под ред. Л.Т. Гиляровской. М.: Финансы и статистика, 2015.

8. Ендовицкий Д.А. Комплексный анализ и контроль инвестиционной деятельности: методология и практика / Под ред. проф. Л.Т. Гиляровской. М.: Финансы и статистика, 2016.

9. Идрисов А.Б. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций. М., 2015.

10. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. М.: Финансы и статистика, 2016.

11. Липсиц И.В. Экономический анализ реальных инвестиций: Учебник. М.: Экономистъ, 2014.

9.1. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Журналы

Вестник института экономики РАН
Вопросы экономики

Российский экономический журнал
Россия и современный мир

Стандарты и качество
Управление качеством

ЭКО (экономика и организация промышленного производства)
Экономист

Экономическая наука современной России
Экономические науки

Эксперт

American Economic Review
Economic Journal

Journal of Finance

Journal of Economic Literature
Journal of Economic Perspectives
Review of Economics and Statistics

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Росстат – http://www.gks.ru

Всемирная торговая организация – http://www.wto.org

Организация экономического сотрудничества и развития – http://www.oecd.org
STANDARD.RU - портал о стандартах http://www.standard.ru/iso9000

ISO портал http://www.iso.staratel.com/ISO

Государственный комитет статистики России. Режим доступа: http://www.gks.ru/
Рейтинговое агентство «Эксперт». Режим доступа: http: // www. raexpert.ru/
Интернет-сервер АКДИ Экономика и жизнь. Режим доступа: http://www.akdi.ru/

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

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

− Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

Общие методические рекомендации

Рейтинговая система контроля учебной работы в семестре включает выполнение домашних заданий, написание рефератов, выполнение контрольных работ, сдачу зачета.

Студентам рекомендуется еженедельное посещение консультаций, проводимых преподавателями кафедры по всем разделам дисциплины.

Студенты, пропустившие по уважительной причине очередную контрольную работу, могут написать ее в дополнительное время.

Цель и задачи выполнения контрольной работы (реферата) разнообразны: научная, познавательная, учебная, методическая. Данные цели проявляются через следующие конкретные задачи контрольной работы (реферата):

– систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний;
– привитие навыков самостоятельной работы с научной литературой;
– умение самостоятельно систематизировать и изложить знания, полученные в процессе самостоятельного изучения источников и литературы;
– привитие навыков научно-исследовательской работы, использование анализа и самостоятельных выводов по рассматриваемым проблемам.

Студентам необходимо помнить, что контрольная работа (реферат) выполняется творчески и самостоятельно, на основе изучения литературы, действующего законодательства, использования конкретного фактического и нормативного материала.

Только в этом случае выполнение контрольной работы (реферата) будет способствовать получению студентами прочных и глубоких знаний.

Работа с литературой как важный вид исследовательской деятельности направлена на формирование и развитие у студента навыков и умений самостоятельного творческого поиска в осмыслении путей решения проблематики. Рекомендованная учебная литература (монографические исследования, учебные пособия) содержат в себе теоретические и методологические проблемы научного анализа проектной деятельности с позиций комплексного подхода к изучению проблем, так и общенаучных методов; в ней представлены также результаты конкретных исследований и обобщен опыт проведения и организации исследования по разным аспектам.

При работе с учебниками студент должен обратить внимание на следующие моменты:

– уметь различать конкретно-научные аспекты содержания проблемы;
– уметь выделять наиболее важные, узловые моменты (стороны) анализируемых противоречий;
– уяснить различные научные подходы в решении проблемы;
– знать и понимать содержание основных понятий и терминов;
– уметь обобщать и соотносить отдельные теоретические выводы с положениями общесоциологической теории;

– уметь выделять основные идеи.

Перечисленные умения и навыки могут быть сформированы при условии систематического труда и обучения рациональным приемам работы с учебником.

Для лучшего усвоения темы и постановки вопросов рекомендуется вести записи прочитанного учебного материала. Существует несколько форм ведения записей (план, тезисы, выписки, аннотации, резюме, конспект). Студентам предлагается вести записи в форме тезисов — сжатое изложение основных мыслей прочитанного материала книги или конспекта, выделение самого основного в содержании изучаемой литературы, сосредоточение внимания на наиболее существенном, краткая, четкая формулировка обобщенных теоретико-методологических положений.

Контрольная работа выполняется в виде научного сообщения (подготовка реферата). Подготовка реферата — один из важных видов самостоятельной работы студентов, направленный на углубленное изучение литературы по избранной теме, что создает возможность комплексно использовать навыки работы с книгой, развивает самостоятельность мышления и умение на научной основе анализировать явления действительности. При подготовке научного сообщения студент должен помнить, что, если при изучении учебной литературы главной задачей был анализ материала, выявление основных идей, то в период написания работы идет другой процесс — синтез, обобщение примеров, положений, систематизация ценного важного, что он понял в результате усвоения темы. Подготовленное сообщение должно свидетельствовать о знании указанной дополнительной литературы по данной теме, её основной проблематики, отражать точку зрения автора научного сообщения на эту проблематику, его умения осмысливать явления науки на основе теоретических и практических знаний.

Работа над рефератом начинается с выбора тем, предложенных преподавателем или выбранных самостоятельно. Следующий этап работы – это работа с основной и дополнительной литературой.

Целесообразно разбить предложенную литературу на три группы источников:

1. Учебная литература.
2. Монографические издания, где рассматриваются различные точки зрения на исследуемую проблему.
3. Материалы периодической печати.

Изучение предложенной литературы необходимо начинать с их тщательного просмотра, чтобы определить характер работы с каждым источником. Для лучшей работы следует наметить первоначальный план научного сообщения и, уже исходя из этого, изучать

литературу. Важно, чтобы каждый пункт плана раскрывал одну из сторон избранной темы, и все пункты в совокупности охватывали ее целиком. При этом может быть несколько композиционных решений составления плана: хронологическое (тема рассматривается в исторической последовательности); описательное (тема расчленяется на составные части, элементы, в целом раскрывающие определенное явление); аналитическое (тема исследуется в ее причинно-следственных связях, взаимозависимых проблемах).

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 является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области управления рисками. 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 профессиональной 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: консультации, практические занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) Университета 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, № 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 дисциплины студентами. Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство	Принадлежность сторонняя.	Коллекция журналов по всем

	Wiley	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.	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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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)	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства

		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. Раздел 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 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

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента. Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал: (слайды).

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации.
База тестовых заданий.

В качестве учебного обеспечения используется учебная и научно-техническая литература, периодические издания по изучаемой дисциплине, а также программное обеспечение и ресурсы Интернет:

www.hr-portal.ru – Энциклопедический портал;

http://examen.od.ua – Планирование, корпоративное управление, стратегический менеджмент;

http://4plus5.ru/ - Решения в менеджменте и бизнесе;

http://examen.od.ua – Планирование, корпоративное управление, стратегический менеджмент;

www.hr-portal.ru – Энциклопедический портал;

http://eup.ru - Эволюция систем управления предприятием. // Проблемы теории и практики управления;

www.ecsocman.edu.ru – Федеральный образовательный портал. Экономика, социология, менеджмент;

www.cfin.ru- Корпоративный менеджмент. Теория и практика.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; 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; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине; 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; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

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.

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1.	*Знать:* – теоретические особенности и действующую практику в области оценки экономической эффективности и управления инновационными рисками; – содержание способы и инструменты экономического анализа; – методы расчета экономической эффективности принятия инновационных решений;	Реферат Контрольная работа Тест Зачет
Раздел 2.	*Уметь:* – проводить оценку и экономический анализ научной, технической документации в области инновационных видов деятельности и рассчитать эффективность управления рисками; – оценивать экономическую эффективность и последствия принимаемых решений в области профессиональной деятельности.	Реферат Контрольная работа Тест Зачет
Раздел 3.	*Владеть:* – методами и инструментами разработки и анализа	Реферат Контрольная работа

	альтернативных технологических процессов, прогнозирование технологических, экономических и последствий; – методами и инструментами оценки экономической эффективности технологических процессов, их безопасности и технологических рисков при внедрении новых технологий; – навыками участия в разработке проектов новых ресурсосберегающих и безопасных производств.	Тест 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»

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
«3» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика полимеров
Б1.В.01

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена профессором кафедры технологии переработки пластмасс Горбуновой И.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» 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	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6.	Практические и лабораторные занятия	8
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	8
6.2.	Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	10
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	10
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 1 семестр)	14
8.4	Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой	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 для обучающихся	17
11.	Методические указания для преподавателей	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
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	22
14.	Требования к оценке качества освоения программы	23
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) высшего образования подготовки кадров высшей квалификации, направление подготовки высшего образования 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой химической технологии пластических масс РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра (1 семестр).

Дисциплина «Физика полимеров» является обязательной дисциплиной вариативной части. Цель дисциплины - знания, умения и навыки, которые должны помочь магистрам оценивать и регулировать свойства пластмасс, рассчитывать процессы переработки полимеров, приобрести навыки работы с приборами и оборудованием для стандартных и специальных испытаний материалов:

- формирование у магистрантов углубленных знаний о реологических свойствах полимерных материалов;
- использование полученных знаний для разработки промышленных технологии получения полимерных материалов;
- получение практических навыков оценки и прогнозирования свойств материалов;
- умение применять на практике при работе в области технологии переработки пластмасс полученных теоретических знаний.

Основными задачами дисциплины являются:

– формирование у магистров представлений о научных основах совершенствования технологии полимерных материалов;

– получение магистрами знаний о свойствах полимеров, методах их оценки и регулирования;

– обобщение принципов технологического оформления производств композиционных материалов.

2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физика полимеров» по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

общепрофессиональные:

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

профессиональные:

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);
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);
- пособностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9).

Знать:

- основные особенности поведения полимеров при переработке и эксплуатации;

- особенности влияния различных факторов на поведение полимеров;
Уметь:
- оценивать влияние различных факторов на физико-химические свойства полимеров;
- оценивать свойства полимеров.
Владеть:
- методами воздействия свойства полимеров при модификации и переработке;
- анализом влияния различных факторов на технологические свойства полимеров.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	1,58	56,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	81
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	1,58	42,6
Вид 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 Физические состояния полимеров	**60**	**6**	**24**	**30**
1.1	Стеклообразное состояние полимеров	10	1	4	5
1.2	Высокоэластическое состояние полимеров	10	1	4	5
1.3	Вязкотекучее состояние полимеров	10	1	4	5
1.4	Кристаллическое состояние полимеров	10	1	4	5
1.5	Жидкокристаллическое состояние	10	1	4	5

	полимеров				
1.6	Ориентированное состояние полимеров	10	1	4	5
	Раздел 2 **Растворы полимеров**	**18**	**2**	**6**	**10**
2.1	Растворы полимеров	10	1	4	5
2.2	Пластификация полимеров, смеси полимеров	8	1	2	5
	Раздел 3 **Физические свойства полимеров**	**15**	**2**	**3**	**10**
3.1	Прочность полимеров	8	1	2	5
3.2	Теплофизические, электрические свойства полимеров	7	1	1	5
	Раздел 4 **Вулканизация каучуков, отверждение олигомеров**	**15**	**2**	**6**	**7**
4.1	Изменение свойств материалов при отверждении и вулканизации	8	1	3	4
4.2.	Диаграмма Гиллхема	7	1	3	3
	Всего часов:	**108**	**12**	**39**	**57**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические состояния полимеров. Фазовые и физические состояния аморфных полимеров. Стеклообразное состояние и его особенности. Понятие о температуре стеклования и температуре хрупкости; влияние строения цепи и молекулярной массы на температуру переходов. Вынужденная высокоэластичность. Особенности деформационных свойств полимеров в стеклообразном состоянии. Структурное и механическое стеклование. Методы и приборы для оценки температур стеклования и хрупкости.

Высокоэластическое состояние и его особенности. Равновесная высокоэластическая деформация. Кинетика высокоэластической деформации; кинетическая теория высокоэластичности.

Поведение полимеров при знакопеременном нагружении; угол сдвига фаз и его зависимость от частоты и температуры. Механический гистерезис, диссипативные потери. Основные закономерности релаксации деформации и напряжения.

Вязкотекучее состояние и его особенности. Вязкость полимеров, ее зависимость от молекулярной массы, температуры и давления. Аномальное поведение расплавов полимеров и его природа. Понятие о кривых течения. Эффективная вязкость, наибольшая и наименьшая ньютоновская вязкости. Эластичные свойства расплавов и концентрированных растворов полимеров, их проявления. «Химическое» течение полимеров. Методы и приборы для определения температур размягчения, текучести и плавления.

Кристаллическое состояние в полимерах. Особенности процессов кристаллизации полимеров, уравнение Аврами-Колмогорова. Вторичная кристаллизация. Зависимость свойств кристаллических полимеров от молекулярной массы, температуры, продолжительности нагревания, термической и механической предыстории образца. Механические свойства полимеров в кристаллическом состоянии; механизм образования шейки. Связь надмолекулярной структуры со свойствами.

Жидкокристаллическое состояние полимеров и его особенности. Лиотропнае и термотропные ЖК-полимеры. Особенности термодинамики жидкокристаллического состояния. Виды структур в ЖК-полимерах. Условия образования и виды полимеров, для которых оно реализуется. Пути практического использования.

Ориентация полимеров и ее виды. Механизм ориентации полимеров, влияние гибкости цепи, температуры, условий ориентации. Оценка стабильности ориентированного состояния у аморфных и

кристаллических полимеров. Явления ориентации в процессах переработки полимеров; одноосная и двухосная ориентация. Внутренние напряжения в ориентированных системах. Механические свойства ориентированных полимеров и принципы получения высокопрочных пленок и волокон.

Раздел 2. Растворы полимеров. Основные свойства растворов полимеров их сходство и отличия от коллоидных растворов. Термодинамика набухания и растворения. Набухание как метод оценки густоты сетки. Коллоидные системы на основе полимеров. Растворы полимеров в процессах переработки.

Разбавленные растворы полимеров, особенности их течения. Методы определения средней молекулярной массы в растворах полимеров; виды средних молекулярных масс и их сопоставление, а также методы его исследования. Молекулярно-массовое распределение. Дифференциальная и интегральная кривые.

Пластификация полимеров, виды пластификации. Влияние пластификаторов на механические свойства, температуры стеклования, текучести и хрупкости. Правило Журкова, правило Каргина-Малинского. Совместимость полимера и пластификатора, методы ее оценки. Диаграммы состояния. Особенности пластификации полимеров различного строения; структурная и молекулярная пластификация.

Пластификация полимеров олигомерными и полимерными пластификаторами. Физико-химические основы подбора пластификаторов.

Полимер-полимерные системы, их классификация. Совместимость полимеров, ее виды и методы оценки. Структура смесей и ее влияние на свойства. Смеси как многофазные системы, их коллоидно-химический анализ. Роль переходных слоев и формирование свойств смесей и композиционных материалов.

Раздел 3. Физические свойства полимеров. Особенности механических свойств полимеров, обусловленные их строением. Характеристики прочности; влияние скорости нагружения и температуры. Теории прочности полимеров. Влияние внешних факторов на процесс разрушения полимеров. Теоретическая и техническая прочность. Связь прочности с химическим строением и надмолекулярной структурой. Долговременная и усталостная прочность. Особенности и закономерности разрушения полимеров в различных состояниях.

Электрические свойства полимеров. Полимеры как диэлектрики. Электрическая прочность. Тангенс угла диэлектрических потерь, диэлектрическая проницаемость и другие диэлектрические характеристики. Особенности диэлектрических потерь в полимерах, их частотные и температурные зависимости. Высокочастотный разогрев. Полимерные электреты и их особенности. Электропроводящие полимерные материалы.

Теплофизические свойства полимеров – теплоемкость, тепло- и температуропроводность, коэффициент линейного расширения. Влияние химического строения, температуры, давления.

Раздел 4. Вулканизация каучуков, отверждение олигомеров.

Вулканизация каучуков. Отверждение олигомеров. Диаграмма Гиллхема. Изменение свойств материалов при отверждении и вулканизации. Факторы, влияющие на кинетику отверждения. Методы регулирования плотности сетки химических связей . Интеркалированные полимерные сетки.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Знать:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	основные особенности поведения полимеров при переработке и эксплуатации	+	+	+	+
2	особенности влияния различных факторов на поведение полимеров	+	+	+	+

	Уметь:				
1	оценивать влияние различных факторов на физико-химические свойства полимеров	+	+	+	+
2	оценивать свойства полимеров	+	+	+	+
	Владеть:				
1	методами воздействия свойства полимеров при модификации и переработке	+	+	+	+
2	анализом влияния различных факторов на технологические свойства полимеров	+	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:				
1	готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции:				
2	способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);	+	+	+	+
3	способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);	+	+	+	+
4	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3):	+	+	+	+
5	готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)	+	+	+	
6	способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1.Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 39 акад. ч (в 1 семестре, модули 1-4).

Раздел 1. Структура полимеров. Структура аморфных и кристаллизующихся полимеров. Особенности формирования. Методы исследования. Фазовые и физические состояния аморфных полимеров. Стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее, кристаллическое, жидкокристаллическое и ориентированное состояния полимеров.

Раздел 2. Растворы полимеров. Пластификация. Смеси полимеров

Растворы полимеров, особенности растворения полимеров, методы определения молекулярных масс полимеров. Пластификация полимеров. Смеси полимеров.

Раздел 3. Физические свойства полимеров. Особенности механических свойств полимеров, обусловленные их строением. Электрические и теплофизические свойства полимров: способы их эффективного регулирования, влияние различных факторов.

Раздел 4. Физические и химические процессы при переработке полимеров. Отверждение полимеров. Вулканизация каучуков.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Стеклообразное состояние полимеров	5
2		Высокоэластическое состояние полимеров	5
3		Вязкотекучее состояние полимеров	5
4		Кристаллическое состояние полимеров	5
5		Жидкокристаллическое состояние полимеров	4
6	Раздел 2	Растворы полимеров	3
7		Пластификация полимеров, смеси полимеров	3
8	Раздел 3	Прочность полимеров	2
9		Теплофизические, электрические свойства полимеров	2
10	Раздел 4	Изменение свойств материалов при отверждении и вулканизации	3
11		Диаграмма Гиллхема	3

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Физика полимеров» в соответствии с Учебным планом по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Физика полимеров» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 57 академ. 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;
- подготовку выступлений в форме докладов;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой (1 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Смеси полимеров Особенности фазовой структуры смесей.
2. Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси, межфазного слоя.
3. Устойчивость смесей несовместимых полимеров. Основные свойства смесей полимеров.
4. Модификация смесей полимеров наполнителями, пластификаторами, межфазными добавками.
5. Вспененные полимеры Общая характеристика газосодержащих (газонаполненных) полимерных материалов.
6. Получение газосодержащих полимерных материалов со вспениванием и без вспенивания.
7. Химические и физические газообразователи.
8. Подготовка компонентов композиционного материала: сушка, гранулирование, измельчение.
9. Методы обработки наполнителей.
10. Аппретирование.
11. Получение композитов методом смешения (смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры, смешение полимеров, диспергирующее смешение, смешение порошков).
12. Полимеризационное наполнение. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации.
13. Полимеризация в присутствии наполнителя.
14. Модификация матрицы: смешение полимеров, сополимеризация, привитая блок-сополимеризация, сшивание, введение функциональных групп.
15. Основные виды наполнителей и типы структур наполненных полимеров.
16. Основные характеристики наполнителей для пластмасс.
17. Технология введения наполнителей.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Примерный перечень тем выступлений (докладов):

1. Методы определения молекулярной массы полимеров.
2. Теории стеклования.
3. Капиллярная вискозиметрия полимеров.
4. Ротационная вискозиметрия полимеров.
5. Смеси полимеров.
6. Трещиностойкость полимеров.
7. Кинетическая теория прочности.
8. Пластификация полимеров.
9. Методы определения температуры стеклования полимеров.
10. Структура кристаллических полимеров.
11. Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси, межфазного слоя.
12. Устойчивость смесей несовместимых полимеров. Основные свойства смесей полимеров.
13. Модификация смесей полимеров наполнителями, пластификаторами, межфазными добавками.
14. Вспененные полимеры Общая характеристика газосодержащих (газонаполненных) полимерных материалов.
15. Получение газосодержащих полимерных материалов со вспениванием и без вспенивания.
16. Химические и физические газообразователи.
17. Подготовка компонентов композиционного материала: сушка, гранулирование, измельчение.
18. Методы обработки наполнителей.
19. Аппретирование.

20. Получение композитов методом смешения (смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры, смешение полимеров, диспергирующее смешение, смешение порошков).
21. Полимеризационное наполнение. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации.
22. Полимеризация в присутствии наполнителя.
23. Модификация матрицы: смешение полимеров, сополимеризация, привитая блок-сополимеризация, сшивание, введение функциональных групп.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (контрольная работа №1 по модулям 1 и 2; контрольная работа №2 – по модулям 3 и 4). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (1 семестр) составляет по 20 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на доклад.

Каждая контрольная работа продолжается один академический час. Перед началом работы каждому студенту раздается письменное задание, содержащее два вопроса.

Раздел 1. Раздел 2. Контрольная работа № 1.

Вопросы к контрольной работе №1:

1. Какие агрегатные и фазовые состояния реализуются у полимеров?
2. Модель Бюргера, Александрова, Бингама и Сен-Венана.
3. Стабильность ориентированного состояния у аморфных и кристаллических полимеров – причины различия.
4. Причины различия значений температур структурного и механического стеклования.
5. Что такое механический гистерезис, как описываются гистерезисные потери?
6. Термоптропные и лиотропные жидкокристаллические полимеры. Особенности ЖК-состояния.
7. Факторы, влияющие на температуру стеклования.
8. Какие типы структур в жидкокристаллическом состоянии Вам известны?
9. Температурно-временная суперпозиция, ее смысл.
10. Теории стеклования.
11. Модели Максвелла и Кельвина-Фойгта.
12. В чем принципиальное отличие аморфных и кристаллизующихся полимеров при их механическом нагружении?
13. Зависимость вязкости от молекулярной массы и температуры.
14. Каким уравнением описывается процесс кристаллизации полимеров? В каком диапазоне может меняться n?
15. Что такое жидкокристаллическое состояние и к каким состояниям оно относится?
16. Высокомолекулярные соединения в растворе. Характер взаимодействия в растворах полимеров.
17. Термодинамика растворов полимеров.
18. Теория Флори-Хаггинса.
19. θ-температура. Объемные эффекты.
20. Концентрированные растворы полимеров.
21. Фазовые диаграммы полимер-растворитель.
22. Гидродинамические свойства макромолекул в растворе.
23. Диффузия макромолекул в растворе.
24. Методы фракционирования полимеров.
25. Растворы полиэлектролитов.
26. Физические и фазовые состояния полимеров: стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее.
27. Аморфные и кристаллические полимеры.
28. Фазовые переходы, механизм кристаллизации и плавления кристаллов.
29. Влияние структуры и внешних воздействий на фазовые переходы.
30. Структура и свойства полимерных стекол.

31. Современные представления об аморфном состоянии и структуре стеклообразных полимеров.
32. Стеклование полимеров и методы его определения. Теории стеклования. Явление вынужденной эластичности.
33. Природа больших деформаций и деформаций в области криогенных температур.
34. Высокоэластическое состояние.
35. Основные свойства высокоэластического состояния полимеров.
36. Статистическая теория деформации макромолекул. Сеточная теория высокоэластичности.
37. Основное уравнение кинетической теории высокоэластичности. Термодинамика деформации эластомеров.
38. Термоупругая инверсия.
39. Тепловые эффекты при деформации. Кристаллизация эластомеров при деформации.
40. Вязкотекучее состояние. Закономерности течения расплавов полимеров, кривые течения, закон течения, механизм течения.
41. Энергия и энтропия вязкого течения, их зависимость от параметров молекулярной структуры и от напряжения сдвига.
42. Зависимость теплоты активации от температуры. Ньютоновская вязкость, методы определения и зависимость от молекулярной структуры и молекулярной массы полимера, температуры.
43. Структура и свойства кристаллических полимеров. Условия образования кристаллического состояния в полимерах. Основные типы кристаллических структур макромолекул. Упаковка цепных молекул в кристаллах.
44. Морфология кристаллических полимеров. Ламеллярные кристаллы. Сферолиты. Кристаллы с выпрямленными цепями. Степень кристалличности и методы ее определения.
45. Дефекты полимерных кристаллов и их природа. Полимерные монокристаллы. Кристаллизация и плавление полимеров, методы исследования.
46. Кристаллизация из разбавленных растворов и расплавов. Зародышеобразование и рост. Кинетическая теория кристаллизации.
47. Первичная и вторичная кристаллизация. Частичное плавление и рекристаллизация.
48. Отжиг полимеров. Особенности кристаллизации полимеров в полимерных композитах.

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание 1

1. Первичная и вторичная кристаллизация. Частичное плавление и рекристаллизация.
2. Концентрированные растворы полимеров. Фазовые диаграммы полимер-растворитель.

Первый вопрос сводится к описанию морфологии, структуре и свойств полимеров в различных фазовых состояниях. Ответ должен содержать описания этих состояний и соответствующие пояснения. Второй вопрос посвящён растворам полимеров. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 10 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 10 баллов.

Раздел 3. Раздел 4. Контрольная работа № 2.

Вопросы к контрольной работе №2:

1. Физические свойства полимеров. Прочность, вязкость разрушения.
2. Усталостная выносливость полимеров.
3. Упругие и вязкоупругие свойства полимеров.
4. Модели, описывающие зависимость модуля упругости от характеристик компонентов в полимерном композиционном материале.
5. Напряжение, деформация и упругость.
6. Обобщенная форма закона Гука, измерение модулей упругости.
7. Идеальное пластическое тело, процесс развития пластических деформаций.
8. Влияние гидростатического давления, температуры и скорости деформации на предел текучести.
9. Межатомное взаимодействие в полимерах. Динамика и энергетика растяжения отдельной межатомной связи и цепной макромолекулы.
10. Понятие о теоретической прочности полимеров.
11. Основные теории прочности: Орована, Гриффитса, термофлуктационная, релаксационная.

12. Долговечность. Кинетическая теория разрушения.
13. Особенности разрушения твердых полимеров и эластомеров.
14. Механизм пластического и хрупкого разрушения.
15. Образование микротрещин. Распространение трещин.
16. Статическая и динамическая усталость.
17. Тепловое расширение, тепло- и электропроводность полимерных материалов.
18. Особенности зависимостей физических свойств полимерных материалов от типа наполнителя и распределения наполнителей в композиционном материале.
19. Электрические свойства полимеров-диэлектриков и полимеров-проводников.
20. Диэлектрическая поляризация и дипольные моменты полимеров.
21. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери, электрическая прочность полимеров и полимерных материалов.
22. Электризация полимеров и электрический пробой.
23. Допирование полисопряженных полимеров: синтетические металлы и методы их получения.
24. Электрические и оптические свойства полисопряженных полимеров.
25. Перспективы использования полисопряженных полимеров для создания полимерной электроники, включающей высокопроводящие, полевые, электролюминесцентные, нелинейно-оптические элементы и устройства.
26. Тепловое расширение, тепло- и электропроводность полимерных материалов.
27. Особенности зависимостей физических свойств полимерных материалов от типа наполнителя и распределения наполнителей в композиционном материале.
28. Теплофизические свойства полимеров и полимерных материалов.
29. Особенности теплового расширения полимеров.
30. Теплоемкость. Теплопроводность и температуропроводность полимеров и полимерных материалов.
31. Модели транспортных процессов.
32. Влияние основных параметров полимеров и других ингредиентов полимерных материалов на их теплофизические свойства.
33. Реакции структурирования полимеров и их особенности.
34. Изменение свойств полимеров в результате структурирования.
35. Межмолекулярные реакции и образование трехмерных сеток.

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание 1

1. Основные теории прочности: Орована, Гриффитса, термофлуктационная, релаксационная.

2. Влияние основных параметров полимеров и других ингредиентов полимерных материалов на их теплофизические свойства.

Первый вопрос посвящён теории прочности полимеров. Второй вопрос сводится к описанию особенностей механических, электрических и теплофизических свойств полимеров, обусловленные их строением, в том числе образованием сеттки химических связей Ответ должен содержать соответствующие пояснения. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 10 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 10 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 1 семестр)

Максимальное количество баллов за зачётное задание – 40 баллов. Билет содержит 2 вопроса.

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

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачёт с оценкой):

1. Какие агрегатные и фазовые состояния реализуются у полимеров?
2. Полимеры аморфные и кристаллизующиеся: условия кристаллизации полимера.
3. Что такое температура стеклования? Температура размягчения?
4. Что такое температура текучести? Температура плавления?

5. Какие виды кристаллических структур в полимерах Вы знаете?
6. Что такое сферолит, в каких условиях он формируется в полимерах?
7. Особенности структуры сшитых полимеров.
8. Каковы температурные границы физических состояний аморфных полимеров? Всегда ли они реализуются?
9. Вынужденная высокоэластическая деформация, ее природа и особенности.
10. Что такое механическое стеклование, в каких условиях оно наблюдается?
11. Что такое напряжение вынужденной высокоэластичности, каким соотношением оно описывается?
12. Что такое время релаксации, каким выражением оно описывается и как зависит от внешних факторов?
13. Что такое равновесная высокоэластическая деформация, от чего она зависит?
14. Чем отличаются пластики от эластомеров, каковы температурные области их эксплуатации?
15. Что такое угол сдвига фаз, как он возникает и как зависит от температуры и частоты?
16. Что такое механический гистерезис, как описываются гистерезисные потери?
17. Основные внешние проявления аномалии вязкости полимеров.
18. Температурно-временная суперпозиция, ее смысл.
19. Что такое единичный кристалл, в каких условиях он формируется?
20. Что такое кристаллы с выпрямленными цепями и кристаллы со свернутыми цепями? Приведите примеры.
21. Каким уравнением описывается процесс кристаллизации полимеров?
22. Что такое одноосная и двухосная ориентация, в каких случаях они применяются?
23. Что такое ориентированное состояние полимеров? Приведите примеры.
24. Нарисуйте кинетическую кривую процесса кристаллизации. Как на нее влияет температура?
25. Какие виды ориентации Вы знаете?
26. Что такое жидкокристаллическое состояние и к каким состояниям оно относится?
27. Какие типы структур в жидкокристаллическом состоянии Вам известны?
28. Как зависит скорость процесса кристаллизации от температуры?
29. Какими путями можно зафиксировать ориентированное состояние у полимеров?
30. Как влияют примеси на процесс кристаллизации полимеров?
31. Как влияют на процесс кристаллизации внешние факторы – ориентация, давление, температура?
32. Как влияет скорость охлаждения на процесс кристаллизации полимеров?
33. В чем принципиальное отличие аморфных и кристаллизующихся полимеров при их механическом нагружении?
34. Какие стадии процесса кристаллизации Вам известны? Какие методы пригодны для изучения кинетики кристаллизации полимеров?
35. Виды механизма зародышеобразования при кристаллизации полимеров.
36. У полимеров какого строения может быть реализовано жидкокристаллическое состояние?
37. Как влияет температура на скорость возникновения активных центров (зародышей) кристаллизации?
38. Причины различия значений температур структурного и механического стеклования.
39. Что такое период индукции при кристаллизации и от чего зависит его величина?
40. Стабильность ориентированного состояния у аморфных и кристаллических полимеров – причины различия.

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой (1 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Физика полимеров» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1, 2, 3 и 4 учебной программы дисциплины. Билет для зачётного задания 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 зачёта с оценкой:

<table>
<tr><td rowspan="4">«Утверждаю»
заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс
_____ В.М. Аристов
«__» _____ 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 технологии переработки
пластических масс</td></tr>
<tr><td>18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»</td></tr>
<tr><td colspan="2">Физика полимеров
Задание № 1
2. Полимеры аморфные и кристаллизующиеся: условия кристаллизации полимера.
1. Что такое период индукции при кристаллизации и от чего зависит его величина?</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Аристов В.М., Аристова Е.П. Диагностика и прогнозирование процессов разрушения полимерных систем. М.: РХТУ, 2015. 140 с.

2. Бабецкий, В. И. Механика : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11229-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453940

Б) Дополнительная литература:

1. Бабецкий, В. И. Механика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05428-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453933 2. Гольдин А.Я. Прочность конструкционных пластмасс. Л.: Машиностроение, 1979. 320 с.

2. Техническая механика : учебник / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров ; под редакцией Э. Я. Живаго. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4498-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131016. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:

- Пластические массы ISSN 0544-290
- Высокомолекулярные соединения. Серия С, ISSN 2308-114
- Высокомолекулярные соединения. Серия А, ISSN 2308-1120
- Высокомолекулярные соединения. Серия Б, ISSN 2308-1139

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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/

Крупнейший 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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 100).

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

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

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

Дисциплина «Физика полимеров» предусматривает лекции, практические занятия и самостоятельную работу. Успешное изучение дисциплины требует активной работы на лекциях, практических занятиях, выполнение учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы.

При подготовке к лекционным занятиям обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратитесь к лектору.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала по изучаемой дисциплине.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не подготовившимся к данному практическому занятию или лабораторной работе, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой непроработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Для успешного освоения курса «Физика полимеров» студентам необходимо выполнение самостоятельной работы. Требуется знакомство с литературными источниками, приведенными в списке рекомендуемой литературы, а также систематическая подготовка к выполнению контрольных работ.

Совокупная оценка текущей работы в семестре складывается из оценок за выполнение контрольной работы (2 контрольные работы в 1 семестре, максимальная оценка 20 баллов за каждую), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка за зачётное задание – 40 баллов).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Теоретический материал в основном изложен студентам на лекциях, а некоторые разделы выносятся на самостоятельное изучение.

Совокупная оценка текущей работы в семестре складывается из оценок за выполнение контрольной работы (2 контрольные работы в 1 семестре, максимальная оценка 20 баллов за каждую), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка за зачётное задание – 40 баллов).

Контроль за качеством обучения и ходом процесса освоения дисциплины «Физика полимеров» осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на зачёт. При оценивании результатов работы студентов на практических занятиях учитывается характер подготовки студентов к занятию (выполнение заданий, степень освоения основной и дополнительной литературы), активность студента при проведении общих обсуждений на занятии, количество выполненных заданий, а также качество письменных ответов на контрольные вопросы.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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 – 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	База данных Reaxys и	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную

	Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	(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.	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 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-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.
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 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 «Физика полимеров» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации к лекциям; наборы образцов термопластов и реактопластов, композиционных материалов на их основе и демонстрационных изделий из них; наглядные материалы по технологии синтеза и переработки полимеров.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран;; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; методические рекомендации к лабораторным занятиям занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделамлекций; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде, сборники технологических схем получения полимеров, справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам и технологиям получения полимерных материалов и изделий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор,	Не предусмотрен (бесплатное программное	не ограничено в соответствии с условиями	бессрочная в соответствии с условиями

	редактор презентаций) Libre Office	обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	лицензии Mozilla Public License, version 2.0	лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физические состояния полимеров	Знает фазовые и физические состояния полимеров, методы контроля температурных переходов. Умеет анализировать влияние различных факторов на деформационно-прочностные свойства полимеров. Владеет методами определения температуры стеклования и температуры хрупкости.	контрольная работа, доклад, зачёт с оценкой
Раздел 2. Растворы полимеров	Знает основные свойства растворов полимеров, их сходство и отличия от коллоидных растворов. Умеет оценивать и регулировать влияние различных факторов на термодинамику набухания и растворения. Владеет методами определения определения средней молекулярной массы в растворах полимеров.	контрольная работа, доклад, зачёт с оценкой
Раздел 3. Физические свойства полимеров	Знает особенности механических, электрических, теплофизических свойств полимеров, обусловленные их строением. Умеет определять тангенс угла диэлектрических потерь, диэлектрическую проницаемость и другие диэлектрические характеристики полимеров. Владеет методами определения долговременной и усталостной прочности.	контрольная работа, доклад, зачёт с оценкой
Раздел 4. Вулканизация каучуков, отверждение олигомеров.	Знает факторы, влияющие на кинетику отверждения. Умеет выбирать технологические параметры регулирования плотности сетки химических связей. Владеет методами определения оптимальных технологических режимов процессов отверждения и вулканизации.	контрольная работа, доклад, зачёт с оценкой

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

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

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

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе 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

«Физика полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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
«3» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы механики
Б1.В.02

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена профессором кафедры технологии переработки пластмасс Аристовым В.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» 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	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 1 семестр)	14
8.4	Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой	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	16
10.	Методические указания для обучающихся	17
11.	Методические указания для преподавателей	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	21
13.2	Учебно-наглядные пособия	21
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	21
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	21
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	22
14.	Требования к оценке качества освоения программы	22
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа 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 и рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Дополнительные главы механики» (Б1.В.02) относится к обязательным дисциплинам вариативной части. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основные понятия теории прочности и жесткости конструкций из курса прикладной механики бакалавриата, а также изучить дисциплину «Физика полимеров». Дисциплина «Дополнительные главы механики» является предшествующей для дисциплин «Реология полимеров», «Механика полимерных композиционных материалов», «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров», «Современные физико-химические методы исследования полимеров».

Цель дисциплины «Дополнительные главы механики» - установление физико-математических закономерностей процессов, протекающих в полимерах при их нагружении, для расчета на прочность и жесткость конструкций из пластмасс.

Задача дисциплины «Дополнительные главы механики» сводится к систематическому изучению методов расчета деформирования и прочности различных классов конструкционных полимерных материалов при одномерном, плоском и объемном напряженных состояниях с учетом конкретных условий эксплуатации.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

-ознакомления с механическими свойствами полимеров в твердом состоянии;

-изучения элементов теории линейной и нелинейной вязкоупругости;

-ознакомления с температурно-временной аналогией вязкоупругих и прочностных свойств полимеров;

-изучения методов расчета долговечности полимерных конструкций, работающих в контакте с агрессивными средами.

Дисциплина «Дополнительные главы механики» читается в 1 семестре и заканчивается зачетом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Дополнительные главы механики» при подготовке магистров по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» способствует приобретению следующих компетенций:

2.1. общепрофессиональные компетенции:

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

2.2. профессиональные компетенции:

2.2.1. научно-исследовательская деятельность:

- способностью анализировать результаты экспериментов и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6).

После изучения дисциплины «Дополнительные главы механики» студент должен:

знать:

- механические свойства полимеров;
- простейшие модели линейного деформирования;
- температурно-временную аналогию вязкоупругих свойств полимеров;
- способы определения коэффициентов диффузии и константы скорости химической реакции агрессивной среды с полимером;

уметь:

- определять реологические свойства полимерных материалов по экспериментальным данным;
- рассчитывать напряжения и деформации в полимерах методами теорий линейной и нелинейной вязкоупругости;
- определять области протекания процесса химической деструкции;

владеть:

- методами расчета деформирования и прочности конструкционных полимерных материалов с использованием простейших моделей деформирования;
- способами прогнозирования работоспособности полимеров в агрессивных средах.

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:	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	1,58	56,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25

Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	1,58	42,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы академическкие			
		Все-го	Лек-ции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
	Введение	2	1		1
1	Модуль 1. Методы расчета деформирования и прочности конструкционных полимерных материалов	54	6	21	27
1.1	Механические свойства полимеров в твердом состоянии	8	1	2	5
1.2	Элементы теории линейной вязкоупругости	18	2	8	8
1.3	Наследственно-упругая среда	8	1	2	5
1.4	Элементы нелинейной теории ползучести	12	1	6	5
1.5	Температурно-временная аналогия	8	1	3	4
2	Модуль 2. Прогнозирование разрушения полимерных материалов в агрессивных средах	40	5	18	17
2.1	Развитие искусственных трещин в полимерных материалах в присутствии агрессивных сред	9	1	4	4
2.2	Развитие естественных трещин в химически активных средах	7	1	2	4
2.3	Диффузия химически активных сред в полимеры	8	1	3	4
2.4	Химическая деструкция полимеров в агрессивных средах	8	1	3	4
2.5	Прогнозирование долговечности полимерных материалов в агрессивных средах	8	1	6	1
	Подготовка к зачёту				12
	Всего часов	108	12	39	57

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы дисциплины «Дополнительные главы механики». Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке магистра по программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров».

1. Методы расчета деформирования и прочности конструкционных полимерных материалов.

1.1. Механические свойства полимеров в твердом состоянии.

Механические свойства кристаллических полимеров. Механические свойства аморфных полимеров. Влияние скорости деформирования и нагружения на деформационные свойства полимеров. Кривые ползучести. Длительная прочность полимерных материалов.

1.2. Элементы теории линейной вязкоупругости.

Простейшие модели линейного деформирования: модель Максвелла; модель Кельвина – Фогта; объединенная модель Максвелла – Томсона; модель Бартенева – Резниковского – Догадкина; трехпараметрическая модель; модель Алфрея. Определение реологических свойств полимерных материалов по экспериментальным данным. Примеры расчетов напряжений и деформаций с использованием полученных соотношений.

1.3. Наследственно-упругая среда.

Основной упрощенный закон линейного деформирования. Линейно-наследственная ползучесть. Линейно-наследственная релаксация. Ядра наследственности. Общая задача теории наследственности. Принцип Вольтерра.

1.4. Элементы нелинейной теории ползучести.

Простейшие гипотезы ползучести: гипотеза упрочнения; гипотеза течения; гипотеза старения. Примеры расчета напряжений и деформаций методами теории ползучести: поперечный изгиб балки из полимерного материала; изгиб бруса из материала, разносопротивляющемуся растяжению и сжатию.

1.5. Температурно-временная аналогия.

Температурно-временная аналогия вязкоупругих свойств полимеров. Уравнение Вильямса-Ландела-Ферри. Температурно-временная аналогия прочностных свойств полимеров: гиперболический режим нагрева; логарифмический режим нагрева.

2. Прогнозирование разрушения полимерных материалов в агрессивных средах.

2.1. Развитие искусственных трещин в полимерных материалах в присутствии агрессивных сред.

Трещина в поле одноосных растягивающих напряжений. Напряжения в малой окрестности вершины трещины. Явление разрыхления вблизи вершины трещины. Кинетика развития трещин. Модель развития трещины. Зависимость средней скорости развития зоны расслоившегося материала от величины начального значения коэффициента интенсивности напряжений. Критическое значение коэффициента интенсивности напряжений для различных пар полимер-среда.

2.2. Развитие естественных трещин в химически активных средах.

Методика создания естественных трещин в полимерных образцах. Схема развития трещин в охрупченном слое. Изменение длины зоны расслоившегося материала на продолжении трещин, возникших в охрупченном слое, при выдержке под постоянным

растягивающим напряжением. Зависимость средней скорости роста трещин от коэффициента интенсивности напряжений.

2.3. Диффузия химически активных сред в полимеры.

Кинетика взаимодействия агрессивных сред с полимерными материалами. Зависимость глубины проникновения агрессивной среды от времени выдержки. Уравнение, описывающее процесс диффузии агрессивных сред с учётом протекания химических реакций. Определение коэффициента диффузии. Значения коэффициентов диффузии для различных пар полимер-среда. Влияние уровня напряжённого состояния на кинетику процесса диффузии агрессивных сред в полимерные материалы.

2.4. Химическая деструкция полимеров в агрессивных средах.

Процесс диффузии агрессивных сред в полимерные материалы с учётом химической деструкции последних. Исследование накопления в полимерном материале новых химических групп, образующихся в результате реакций полимера с агрессивной средой. Определение значения константы скорости химической реакции и константы скорости накопления карбонильных групп.

2.5. Прогнозирование долговечности полимерных материалов в агрессивных средах.

Определение константы скорости образования новых химических групп и концентрации среды на поверхности полимерного материала C_0. Закон накопления вновь образовавшихся химических групп для небольших степеней деструкции. Определение произведения константы скорости накопления и концентрации среды на поверхности контакта полимер-среда. Влияние уровня напряженного состояния на скорость протекания химической деструкции. Области протекания процесса химической деструкции. Время, по истечении которого процесс химической деструкции приведет к охрупчиванию материала на глубине, соответствующей величине критического значения коэффициента интенсивности напряжений.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2
	знать:		
1	механические свойства полимеров	+	
2	простейшие модели линейного деформирования	+	
3	температурно-временную аналогию вязкоупругих свойств полимеров	+	
4	способы определения коэффициентов диффузии и константы скорости химической реакции агрессивной среды с полимером		+
	уметь:		
5	определять реологические свойства полимерных материалов по экспериментальным данным	+	

6	рассчитывать напряжения и деформации в полимерах методами теорий линейной и нелинейной вязкоупругости	+	
7	определять области протекания процесса химической деструкции		+
	владеть:		
8	методами расчета деформирования и прочности конструкционных полимерных материалов с использованием простейших моделей деформирования	+	
9	способами прогнозирования работоспособности полимеров в агрессивных средах		+
	общепрофессиональные компетенции:		
1	готовностью к использованию методов математического моделирования материалов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+	+
	Профессиональные компетенции: научно-исследовательская деятельность		
1	способностью анализировать результаты экспериментов и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4)	+	+
2	готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 39 акад. ч. (в 1 семестре).

№ п/п	№ раздела дисциплины	**Примерные темы практических занятий**	**Часы**
1	1.1	Механические свойства полимерных материалов.	2
2	1.2	Определение реологических свойств полимерных материалов по экспериментальным данным с использованием моделей линейного деформирова-ния.	8

3	1.3	Линейно-наследственная ползучесть и релаксация.	2
4	1.4	Расчет напряжений и деформаций методами теории нелинейной ползучести.	6
5	1.5	Определение прочностных свойств полимерных материалов методами температурно-временной аналогии при различных режимах нагружения.	3
6	2.1	Определение критического значения коэффици-ента интенсивности напряжений для различных пар полимер-среда.	4
7	2.2	Развитие естественных трещин под действием агрессивной среды и напряжения.	2
8	2.3	Определение коэффициентов диффузии агрес-сивных сред в полимеры по экспериментальным данным.	3
9	2.4	Определение значения константы скорости химической реакции и константы скорости накопления новых химических групп в полимерах под действием агрессивных сред.	3
10	2.5	Расчет долговечности полимерных материалов, работающих в контакте с физически и химически активными средами.	6

6.2. Лабораторные работы

Лабораторный практикум по дисциплине «**Дополнительные главы механики**» в соответствии с Учебным планом по программе магистратуры «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Дополнительные главы механики**» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 57 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;
− подготовку выступлений в форме докладов;
− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
− подготовку к сдаче зачёта с оценкой (1 семестр) по курсу.

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Примерный перечень тем рефератов:

1. Прочность полимеров при плоском напряженном состоянии.
2. Температурно-временная аналогия прочностных свойств полимеров.
3. Ползучесть полимеров в условиях плоского напряженного состояния.
4. Методы исследования долговечности и деформативности пластмасс при различных режимах нагружения.
5. Прочность полимеров при сложном напряженном состоянии.
6. Влияние температурно-временных факторов на предельное состояние полимеров при плоском напряженном состоянии.
7. Деформирование частично кристаллических полимеров при плоском напряженном состоянии.
8. Механические свойства стеклопластиков.
9. Течение расплавов полимеров.
10. Деформирование полимеров при объемном напряженном состоянии.
11. Ползучесть и релаксация полимерных материалов при сложном напряженном состоянии.
12. Методы исследования процесса диффузии жидких агрессивных сред в полимеры.
13. Модели образования и развития трещин в полимерах.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (одна контрольная работа по модулю 1, одна контрольная работа по модулю 2). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (1 семестр) составляет по 20 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на реферат.

Модуль 1. Контрольная работа № 1 «Методы расчета деформирования и прочности конструкционных полимеров».

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. Какие виды механического разрушения при различных видах напряженнодеформированного состояния вы знаете?

2. Какое влияние оказывает состояния поверхности элемента конструкции?

3. Каковы характеристики идеальной конструкции?

4. Какое влияние оказывает жесткость нагружающей системы на разрушение элементов конструкций?

5. Что такое разрушение? Анализ возможности управления процессом разрушения.

6. Расчет надежности с учетом процесса разрушения.

7. Закономерности механического поведения материалов на закритической стадии деформирования.

8. Каковы условия закритического деформирования элементов структуры композиционных материалов?

9. Оценка запаса прочности: расчет полей напряжений и деформаций на основе решения краевых задач. Решение задач.

10. Оценка запаса прочности: оценка по критерию разрушения. Решение задач.

11. Расчет надежности: решение стохастической краевой задачи. Решение задач.

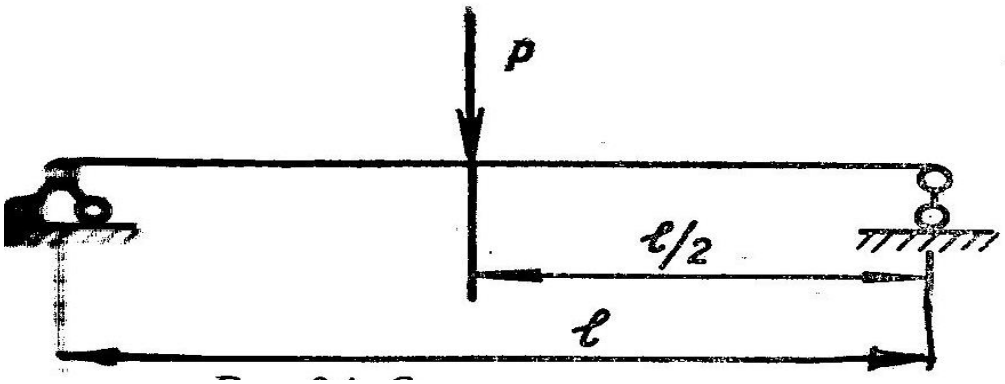
12. Анализ живучести и резервов несущей способности: решение краевой задачи механики разрушения. Решение задач.

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Вариант 1.

1. Каковы условия закритического деформирования элементов структуры композиционных материалов?

2. Определить прогиб в центре балки из полиметилметакрилата в момент нагружения и по истечении 2,5 часов.



Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 15 баллов.

Модуль 2. Контрольная работа № 2 «Определение долговечности полимеров в агрессивных средах»

Вопросы к контрольной работе № 2:

1.Что называется прочностью и долговечностью?

2. В чем отличие кратковременной и длительной прочности?

3. Роль теплового движения атомов для теории прочности?

4. Влияние скорости нагружения на прочность?

5. Что понимается под коррозионой стойкостью полимерного материала?

6. Каковы причины коррозии полимерного материала?

7. Какие виды коррозии Вы знаете?

8. Что такое коэффициент коррозионной стойкости?

9. По каким критериям рассчитывается коэффициент коррозионной стойкости?

10. Сущность метода определения коррозионной стойкости полимерных материалов. Решение задач.

11. Прогнозирование долговечности полимерных конструкций по теплотехническим параметрам (расчет срока службы). Решение задач.

12. Среды и защита от коррозии.

13. Определение относительной стойкости полимерных материалов под действием агрессивных химических сред. Решение задач.

14. Определение относительной стойкости полимерных материалов под действием агрессивных химических сред. Решение задач.

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Вариант 1.

1. По каким критериям рассчитывается коэффициент коррозионной стойкости?

2. Определить долговечность полимерной конструкции из полипропилена, работающей в контакте с 30%-ной азотной кислотой при 50^0С.

Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 15 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачёт с оценкой)

Максимальное количество баллов за зачёт с оценкой – 40 баллов. Задание содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачёт с оценкой).

1. Механические свойства кристаллических и аморфных полимеров.

2. Влияние скорости деформирования и нагружения на деформационные свойства полимеров. Кривые ползучести.

3. Простейшие модели линейного деформирования: модель Максвелла.

4. Простейшие модели линейного деформирования: модель Кельвина – Фогта.

5. Простейшие модели линейного деформирования: объединенная модель Максвелла – Томсона.

6. Простейшие модели линейного деформирования: модель Бартенева – Резниковского – Догадкина.

7. Простейшие модели линейного деформирования: трехпараметрическая модель.

8. Простейшие модели линейного деформирования: модель Алфрея.

9. Линейно-наследственная ползучесть.

10. Линейно-наследственная релаксация.

11. Ядра наследственности.

12. Простейшие гипотезы ползучести: гипотеза упрочнения.

13. Простейшие гипотезы ползучести: гипотеза течения.

14. Простейшие гипотезы ползучести: гипотеза старения.

15. Температурно-временная аналогия вязкоупругих свойств полимеров.

16. Температурно-временная аналогия прочностных свойств полимеров.

17. Трещина в поле одноосных растягивающих напряжений. Критическое значение коэффициента интенсивности напряжений.

18. Кинетика взаимодействия агрессивных сред с полимерными материалами.

19. Влияние уровня напряжённого состояния на кинетику процесса диффузии агрессивных сред в полимерные материалы.

20. Диффузии агрессивных сред в полимерные материалы с учётом химической деструкции последних.

21. Влияние уровня напряженного состояния на скорость протекания химической деструкции.

22. Области протекания процесса химической деструкции.

23. Прогнозирование долговечности полимеров в агрессивных средах.

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой (1 семестр).

Зачёт с оценкой по дисциплине **«Дополнительные главы механики»** проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1, 2 учебной программы дисциплины. Задание для зачёта с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачёта оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример задания для зачёта с оценкой:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластических масс
	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» **Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**
Дополнительные главы механики Задание № _ 1. Простейшие модели линейного деформирования: объединенная модель Максвелла – Томсона. 2. Влияние уровня напряженного состояния на скорость протекания химической деструкции.	

Оценка работ:

КР 1	КР 2	Реферат	Всего за семестр	Зачет	Всего
20	20	20	60	40	100

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Аристов В.М., Аристова Е.П. Диагностика и прогнозирование процессов разрушения полимерных систем. М.: РХТУ, 2015. 140 с.

2. Бабецкий, В. И. Механика : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11229-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453940

Б) Дополнительная литература:

1. Бабецкий, В. И. Механика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05428-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453933 2. Гольдин А.Я. Прочность конструкционных пластмасс. Л.: Машиностроение, 1979. 320 с.

2. Техническая механика : учебник / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров ; под редакцией Э. Я. Живаго. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4498-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131016. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

3. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
4. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
5. Журнал «Механика композиционных материалов и конструкций», ISSN 1029-6670/
6. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
7. Composites Technology, ISSN 1083-4117
8. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
9. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации данного курса подготовлены компьютерные презентации интерактивных лекций и семинаров – 9, (общее число слайдов – 290).

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

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

Учебный курс «Дополнительные главы механики» 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 «Дополнительные главы механики» предусматривает подготовку и написание реферата в форме самостоятельного реферативно-аналитического исследования по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу обучающегося.

Целью выполнения реферативно-аналитического исследования и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области механики полимерных материалов, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке реферата обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт

изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных рефератов.

При выполнении реферативно-аналитической работы обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области механики полимеров;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Реферативно-аналитическая работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Обучающийся представляет подготовленный реферат на семинаре в форме пояснительной записки, устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Доклад, презентация, ответы на вопросы, содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата составляет 20 баллов.

Совокупная оценка текущей работы обучающегося 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 с оценкой.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Дополнительные главы механики», является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области эксплуатации технологических машин и оборудования переработки пластмасс.

На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении перспектив развития технологических машин и оборудования переработки пластмасс, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- история появления и применения методов расчета на прочность и долговечность полимерных конструкций;

- основные подходы к расчету на прочность и долговечность конструкций из полимеров.

В разделе «Механические свойства полимеров в твердом состоянии» рекомендуется рассмотреть основные механические свойства кристаллических и аморфных полимеров. Обратить внимание на влияние скорости деформирования и нагружения на деформационные свойства полимеров. Основываясь на знаниях студентов, полученных при изучении прикладной механики и физики полимеров рассмотреть характерные кривые ползучести и методы исследования длительной прочности полимеров.

В разделах «Элементы теории линейной вязкоупругости», «Наследственно-упругая среда» и «Элементы нелинейной теории ползучести» следует рассмотреть модели линейного и нелинейного деформирования. Обратить внимание на определение реологических свойств полимерных материалов по экспериментальным данным.

В разделе «Температурно-временная аналогия» необходимо обратить внимание на зависимость прочностных свойств полимеров от времени и температуры при различных режимах нагрева. Изложить и рассмотреть на практике прогнозирование длительной прочности полимеров по результатам кратковременных испытаний.

В разделах «Развитие искусственных трещин в полимерных материалах в присутствии агрессивных сред» и «Развитие естественных трещин в химически активных средах» следует обратить внимание на аналогию развития искусственных и естественных трещин. Необходимо рассмотреть зависимость скорости развития трещины и коэффициента интенсивности напряжений. Особо выделить наличие критического значения коэффициента интенсивности напряжений.

В разделах «Диффузия химически активных сред в полимеры» и «Химическая деструкция полимеров в агрессивных средах» необходимо рассмотреть кинетику взаимодействия агрессивных сред с полимерными материалами. Следует обратить внимание на зависимость прочности полимера от концентрации карбонильных групп. Рассмотреть методы определения коэффициента диффузии, константы скорости химической реакции и константы скорости накопления карбонильных групп.

В разделе «Прогнозирование долговечности полимерных материалов в агрессивных средах» следует рассмотреть области протекания процесса химической деструкции. Необходимо обратить внимание на зависимость способа определения долговечности полимерной конструкции от области протекания процесса химической деструкции.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины при проведении лекционных и практических занятий рекомендуется использовать мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

Для более глубокого изучения предмета в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах и посещение выставок полимерных материалов.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global)

	and Theses Global	(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 – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 (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)
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	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных

		(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.	издательства **ELSEVIER**
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-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.

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 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 «Дополнительные главы механики» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия.

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по методам определения кратковременной и длительной прочности полимерных контрукций, работающих в различных условиях эксплуатации.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

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.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Методы расчета деформирования и	Знает механические свойства полимеров, простейшие модели	Реферат, контрольная работа, зачет

прочности конструк-циионных полимерных материалов.	линейного деформирования, температурно-временную аналогию вязкоупругих свойств полимеров. Умеет определять реологические свойства полимерных материалов по экспериментальным данным, рассчитывать напряжения и деформации в полимерах методами теорий линейной и нелинейной вязкоупругости. Владеет методами расчета деформирования и прочности конструкционных полимерных материалов с использованием простейших моделей деформирования.	
Раздел 2. Соединения деталей.	Знает способы определения коэффициентов диффузии и константы скорости химической реакции агрессивной среды с полимером. Умеет определять области протекания процесса химической деструкции. Владеет способами прогнозирования работоспособности полимеров в агрессивных средах.	Реферат, контрольная работа, зачет

15. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ 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 механики»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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
«3» июня _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке

(Б1.В.03)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Костроминой Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» мая 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
6.2.	Лабораторные занятия	14
7.	Самостоятельная работа	16
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	16
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	16
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	17
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 1 семестр)	20
8.4	Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой	21
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	21
9.1	Рекомендуемая литература	21
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	22
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	23
10.	Методические указания для обучающихся	24
11.	Методические указания для преподавателей	26
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	27
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	30
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	30
13.2	Учебно-наглядные пособия	31
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	31
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	31
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	31
14.	Требования к оценке качества освоения программы	32
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СВОЙСТВ

ПОЛИМЕРОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ»

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 РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой технологии переработки пластмасс. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке» (Б1.В.03) является обязательной дисциплиной вариативной части и базируется на комплексе знаний, полученных магистрантами при изучении предшествующих дисциплин.

Целью дисциплины «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке» является формирование у обучающихся углубленных знаний о современных технологиях производства полимерных материалов и методах регулирования структуры и свойств полимерных материалах в процессе их переработки. Программа предусматривает получение знаний в области технических методов регулирования структуры и свойств полимерных материалов, технологии получения, процессов переработки и применения полимеров и материалов на их основе.

Задача изучения курса «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке» состоит в овладении знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в химических и физических процессах, лежащих в основе модификации полимеров на стадии их переработки, регулирования их структуры и свойств и создания на их основе материалов с заданными свойствами.

Предмет изучения курса составляют: основные закономерности технологических процессов переработки полимеров; современное аппаратурное оформление процессов переработки; взаимосвязь структуры и свойств полимера с технологическими параметрами; основные закономерности изменения структуры полимера при переработке, пути и методы эффективного управления свойствами полимера в процессе переработки, взаимосвязь технологии получения, структуры, свойств, процессов переработки и применения синтетических полимеров.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

– ознакомления магистрантов с технологией переработки полимеров и получения на их основе материалов со специальными свойствами

– ознакомления с современными методами оценки свойств полимеров и материалов на их основе;

– ознакомления с возможностью регулирования свойств полимеров на стадии переработки с целью получения из полимеров изделий с заданными свойствами.

Курс «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке» читается в 1 семестре магистратуры и заканчивается зачётом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин: «Физика полимеров», «Дополнительные главы механики».

Изучение курса «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке» при подготовке магистрантов по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональных компетенций:

– способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

Профессиональных компетенций:

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

- 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 технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);

- готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (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).

После изучения курса «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке» магистрант должен:

Знать:

- современные методы переработки полимеров и аппаратурное оформление этих процессов;

- основные методы модификации полимеров для эффективного регулирования их свойств в процессе переработки;

- роль и место различных высокомолекулярных соединений в изготовлении пластмасс и изделий конструкционного, электроизоляционного, антикоррозионного, общетехнического назначения;

- реологические свойства полимеров;

- основные методы и классификацию способов переработки пластмасс в изделия; технологические свойства и характеристики полимеров;

- особенности переработки термопластов и реактопластов, оборудование и оснастку для изготовления изделий;

- влияние исходного состояния полимеров и олигомеров на технологию переработки.

Уметь:

- применять теоретические знания для предсказания поведения полимеров и материалов на их основе под воздействием различных факторов;

- объяснять основные процессы, протекающие при воздействии на полимеры различных факторов с целью их модификации;

- выбрать полимерный материал для изготовления изделий с учетом условий эксплуатации и внешней среды;

- выбрать технологию формования для изготовления изделия из конкретного полимера;

- разработать простейшую технологию формования не сложных изделий;

- проводить анализ физико-химических и физико-механических свойств полимеров;

- уметь применять различные добавки для получения полимеров со специальными свойствами.

Владеть:

- современными теоретическими представлениями химии и технологии полимеров и полимерных материалов с регулируемыми свойствами;

- приемами регулирования технологических параметров для получения изделий соответствующих требованиям конструкторской документации;

- знаниями в области теории химических процессов получения и переработки полимеров;

- способами регулирования физико-химических и физико-механических свойств полимеров и изделий из них;

- знаниями принципов технологического оформления производств с применением автоматизированных линий;

- знаниями и методами разработки малоотходных и энергосберегающих технологических процессов с использованием вычислительной техники;

- знаниями в области перспективы развития промышленности пластмасс.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных	В академ. часах

	единицах	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа:	**1,42**	**51,2**
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,78	28
Лабораторные занятия	0,47	17
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	**2,58**	**92,8**
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа:	**1,42**	**38,4**
Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,78	21
Лабораторные занятия	0,47	12,75
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	**2,58**	**69,6**
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	часы				
		Всего	Лек-ции	Лабора-торные работы	Прак-тикум	Самосто-ятельная работа
1	**Раздел 1. Механохимические процессы при переработке полимеров**	**72**	**3**	**9**	**15**	**45**
1.1	Факторы, влияющие на механодеструкцию полимеров при переработке	24	1	3	5	15

1.2	Химические процессы в полимерах, протекающие при воздействии высоких сдвиговых напряжений	24	1	3	5	15
1.3	Механохимические процессы при переработке полимеров различного строения	24	1	3	5	15
2	**Раздел 2. Направленное регулирование свойств полимеров в процессах переработки**	**72**	**3**	**8**	**13**	**48**
2.1	Пластикация каучука – основное направление практического применения механохимических процессов	25	1	3	5	16
2.2	Процессы механохимического синтеза	25	1	3	5	16
2.3	Экологические аспекты механохимического синтеза	22	1	2	3	16
	Итого	**144**	**6**	**17**	**28**	**93**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Механохимические процессы при переработке полимеров

Введение. Задачи и содержание курса «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке». Совершенствование технологии производства полимеров с целью получения материалов со специальными свойствами.

1.1. Факторы, влияющие на механодеструкцию полимеров при переработке

Неравномерное распределение внутренних напряжений как основная причина разрыва химических связей в полимере при переработке (вальцевании, смешении, литье, экструзии).

Влияние на механодеструкцию различных факторов: величины и продолжительности действия напряжения, характера напряжённого состояния (сдвиг, удар, растяжение, сжатие, интенсивность процессов рассеяния упругой энергии (переход в тепло, перестройка надмолекулярной структуры, пластическое течение), скорости деформирования и температуры.

1.2. Химические процессы в полимерах, протекающие при воздействии высоких сдвиговых напряжений.

Изомеризация полимерной цепи. Реакции передачи цепи на мономер и на полимерную макромолекулу. Полимеризация мономера, образование блок- и привитых сополимеров и их смесей. Образование сшитых и разветвлённых полимеров. Реакции, протекающие в присутствии кислорода.

1.3. Механохимические процессы при переработке полимеров различного строения

Влияние физического состояния полимеров на механохимический процесс. Температурная зависимость изменения свойств различных полимеров в результате механодеструкции. Влияние жёсткости цепи и молекулярной массы на интенсивность протекания механохимических процессов в полимерах.

Раздел 2. Направленное регулирование свойств полимеров в процессах переработки

2.1. Пластикация каучука – основное направление практического применения механохимических процессов

Эффективность пластикации каучуков на воздухе в зависимости от температуры. Проведение пластикации на холодных вальцах и в нагретых смесителях. Механизм действия акцепторов радикалов для подавления механодеструкции.

2.2. Процессы механохимического синтеза

Образование полимеров с новыми свойствами при механохимической обработке смесей полимеров, а также смесей полимер – олигомер и полимер – мономер. Полимеризация мономера на твёрдой поверхности с получением химически связанных наполнителей различной природы при измельчении на дезинтеграторах.

2.3. Экологические аспекты механохимического синтеза.

Регенерация резины с возможностью её повторной переработки. Процессы, протекающие при регенерации резины. Методы регенерации резины. Использование резиновой крошки и резинового порошка для дорожного строительства, в кровельных материалах и в качестве наполнителя полимерных материалов. Способы активизации поверхности резиновой крошки.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел	
	Знать:	1	2
1	современные методы переработки полимеров и аппаратурное оформление этих процессов	+	+
2	основные методы модификации полимеров для эффективного регулирования их свойств в процессе переработки	+	+
3	роль и место различных высокомолекулярных соединений в изготовлении пластмасс и изделий конструкционного, электроизоляционного, антикоррозионного, общетехнического назначения	+	+
4	реологические свойства полимеров	+	+
5	основные методы и классификацию способов переработки пластмасс в изделия; технологические свойства и характеристики полимеров	+	+
6	особенности переработки термопластов и реактопластов, оборудование и оснастку для изготовления изделий	+	+
7	влияние исходного состояния полимеров и олигомеров на технологию переработки	+	+
	Уметь:		
1	применять теоретические знания для предсказания поведения полимеров и материалов на их основе под воздействием различных факторов	+	+
2	объяснять основные процессы, протекающие при воздействии на полимеры различных факторов с целью их модификации	+	+
3	выбрать полимерный материал для изготовления изделий с учетом условий эксплуатации и внешней среды	+	+
4	выбрать технологию формования для изготовления изделия из конкретного полимера	+	+
5	разработать простейшую технологию формования не сложных изделий	+	+
6	проводить анализ физико-химических и физико-механических свойств полимеров	+	+
7	уметь применять различные добавки для получения полимеров со специальными свойствами	+	+
	Владеть:		
1	современными теоретическими представлениями химии и технологии полимеров и полимерных материалов с регулируемыми свойствами;	+	+
2	приемами регулирования технологических параметров для получения изделий соответствующих требованиям конструкторской документации	+	+
3	знаниями в области теории химических процессов получения и переработки полимеров	+	+
4	способами регулирования физико-химических и физико-механических свойств полимеров и изделий из них	+	+
5	знаниями принципов технологического оформления производств с применением автоматизированных линий	+	+
6	знаниями и методами разработки малоотходных и энергосберегающих технологических процессов с использованием вычислительной техники	+	+
7	знаниями в области перспективы развития промышленности пластмасс	+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
3	способность к профессиональной эксплуатации современного	+	+

	оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)		
Профессиональные компетенции:			
4	способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1)	+	+
5	способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);	+	+
6	способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);	+	+
7	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);		+
8	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-10)		+
9	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11)		+
10	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12).		+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 28 акад. ч. (в 1 семестре).

Основной целью практикума является изучение современных методов модификации полимеров в процессе переработки и определение их свойств применительно к задаче определённого магистерского исследования. В задачи практикума входит изучение методов модификации полимеров с целью регулирования их свойств.

№ п/п	№ раздела дисциплины	**Примерные темы практических занятий**	Часы
1	1.1. Факторы, влияющие на механодеструкцию полимеров при переработке	Оптимизация количества вторичного сырья в материалах на основе полиолефинов с целью регулирования технологическими и эксплуатационными свойствами	4
2	1.2. Химические процессы в полимерах, протекающие при воздействии высоких сдвиговых напряжений	Ознакомление с процессом производства плёночных материалов из расплавов полимеров, изучение факторов, влияющих на технологические свойства расплавов полимеров и эксплуатационные параметры материалов на их основе.	4
3	1.3. Механохимические процессы при переработке	Ознакомление с процессом производства плёночных материалов из	4

	полимеров различного строения	растворов полимеров, изучение факторов, влияющих на технологические свойства расплавов полимеров и эксплуатационные параметры материалов на их основе.	
4	2.1. Пластикация каучука – основное направление практического применения механохимических процессов	Изучение процесса получения вулканизированных изделий. Пластикация каучука.	4
5	2.2. Процессы механохимического синтеза	Динамическая вулканизация	4
6	2.3. Экологические аспекты механохимического синтеза	Использование отходов (резиновая крошка) в качестве наполнителей для создания полимерных композиционных материалов	8

Пример практической работы «Использование отходов (резиновая крошка) в качестве наполнителей для создания полимерных композиционных материалов».

Цель работы: определить влияние основных технологических параметров на свойства композиционных материалов.

Смешение – это поцесс производства, целью которого является достижение такого взаимного распределение компонентов смеси, при котором обеспечивается полная однородность её физических и химических свойств. Процесс смешения включает взаиморасределение компоненитов по объёму смеси, диспергирование порошкообразных компонентов, гомогенизацию материала, От качества смешения зависит:

- эффективность использования всех компонентов;
- реологические свойства полуфабриката и саязанная с ним производительность технологического оборудования;
- эксплуатационные и технологические свойства готовой продукции.

Гранулят на основе резиновой крошки и вторичных полиолефинов готовят на двухшнековом экструдере.

Факторы, влияющие на процесс смешения:

- величина навески резиновой смеси;
- порядок загрузки компонентов;
- продолжительность смешения;
- температура смешения;
- величина зазора между валками;
- интенсивность перермешивания резиновой смеси.

Материалы, инструменты оборудование: каучуки и другие компоненты резиновой смеси, резиновая крошка нож, весы, ёмкости для навесок, пресс.

Порядок выполнения работы

Особенностью переработки эластомеров является их способность при определённых условиях образовывать трёхмерные сетчатые структуры. Химический процесс соединения линейных макромолекул каучука ковалентными связями называется

вулканизацией (сшиванием). В результате этого процесса образуется вулканизат, т.е. материал с трёхмерной пространственной сеткой. Количество поперечных связей, образующихся при вулканизации, на одну макромолекулу, называется степенью сшивания или степенью вулканизации.

С технологической точки зрения, вулканизация – это процесс резинового производства, в результате котороо сырая резиновая смесь превращается в новый конструкционный материал – резину.

Важнейшей особенностью вулканизатов является эластичность – способность к большим обратимым деформациям в широком температурном интервале.

Целью вулканизации является фиксация формы изделия (устраниение деформации течения, особенно при эксплуатации при высоких температурах), а также улучшение рядя эксплуатационных свойств.

Пулученную заготовку замеряют по высоте, длине и толщине. Определяют вес заготовки, исходя из размеров пресс-формы.

Основными параметрами процесса вулканизации яаляются температура, давление и время процесса. Полученные данные заносят в таблицу.

Таблица. Результаты испытаний

Параметы	Фактические данные
Размер исходного образца (сырой резиновой смеси), мм длина ширина толщина	
Масса исходного образца	
Размер пресс-рамки, мм длина ширина толщина	
Режимы вулканизации: температура, ^{o}C давление, кгс/см^2 время, мин	
Размер образца после вулканизации, мм длина ширина толщина	
Масса образца с выпрессовкой, г	
Масса выпрессовки, г	
Режимы термообработки: температура, ^{o}C время, мин	
Размер образца после термообработки, мм длина ширина толщина	
Усадка образца, %	

Выход продукции, %	

Вопросы для обсуждения практичекой работы:

1. Что понимают под вулканизацией с химической и технологической точек зрения?
2. Что такое вулканизат? Что такое степень сшивания?
3. Как изменяются свойства каучуков в результате вулканизации?
4. Для чего в состав вулканизационных смесей вводят ускорители и активаторы? Приведите примеры.
5. Какие эластомеры не могут вулканизироваться с использованием серы?
6. Что такое антискорчинги?
7. Какие цели преследуются в процессе изготовления резиновых смесей?
8. Какую последовательность введения компонентов требуется соблюдать при изготовлении резиновых смесей? Почему?
9. Какие ыакторы влияют на процесс смешеия на вальцах?
10. Какие параметры определяют процесс вулканизации?
11. Сделать вывод о влиянии технологических режимов на параметры кинетики вулканизации.

6.2. Лабораторные работы

Лабораторный практикум по дисциплине «**Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке**» выполняется в соответствии с Учебным планом в 1 семестре и занимает 17 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 1 и 2 модули дисциплины. В практикум входит 6 работ (1-5 работы – по 3 академ ч на каждую, 6 работа – 2 академ. ч). В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «**Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке**», а также дает знания о практических способах получения полимеров и методов управления их свойствами на стадии синтеза.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 баллов (1-5 работы – по 3 баллов максимально за каждую, 6 работа – 5 баллов максимально). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Основной целью лабораторных работ является изучение современных методов модификации полимеров с целью регулирования их свойств в процессе переработки. В задачи лабораторных работ входит изучение химической и структурной модификации полимеров, их структуры и свойств.

Каждому магистранту на первом занятии выдается маршрутный лист с описанием методик лабораторных работ. Подготовка к лабораторной работе оформляется в тетради и включает:

1. Описание исходных веществ.
2. Краткое описание методики работы
3. Основные химические реакции по методике работы.
4. Техника безопасности при проведении работы.

Без предварительной подготовки и без вводного инструктажа по технике безопасности студент к выполнению лабораторной работы не допускается.

Содержание лабораторных работ:

Введение.

Основные задачи лабораторного практикума. Связь предмета с другими дисциплинами специализации. Инструктаж по технике безопасности. Основные требования к подготовке и защите лабораторных работ.

1. Изучение влияния технологических параметров переработки на свойства полимеров.

2. Механохимический синтез и модифицирование полимеров. Механохимические процессы при воздействии на полимеры ультразвука и сдвиговых деформаций.

3. Регулирование свойств полимерных материалов в процессе переработки путём их пластифицирования, эластификации, введения дисперсионных и армирующих наполнителей, реакционноспособных разбавителей, создания интеркаляционных структур.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Часы
1	1.1. Факторы, влияющие на механодеструкцию полимеров при переработке	Влияние технологических параметров процессов переработки (величины и продолжительности действия напряжения, скорости деформирования и температуры) на молекулярную массу полимеров и их смесей	3
2	1.2. Химические процессы в полимерах, протекающие при воздействии высоких сдвиговых напряжений	Использование термомеханичесого метода для изучения изменений темературных переходов плстифицированных гибкоцепных и жёсткоцепных полимеров в зависимости от природы, количества и способа введения пластификатора	3
3	1.3. Механохимические процессы при переработке полимеров различного строения	Исследование механохимических явлений при воздействии на полимерные материалы ультразвука и высоких сдвиговых напряжений	3
4	2.1. Пластикация каучука – основное направление практического применения механохимических процессов	Приготовление и вулканизация резиновых смесей. Влияние технологических параметров на свойства материалов.	3

5	2.2. Процессы механохимического синтеза	Изучение возможности получения интеркаляционных структур при озвучивании полимерных связующих, модифицированных нанодобавками (органобентонит, нанотрубки)	3
6	2.3. Экологические аспекты механохимического синтеза	Получение гранулята на основе резиновой крошки и вторичного сырья (термопласта). Исследование влияния технологических режимов получения гранулята на свойства битумных материалов, модифицированных полученным гранулятом	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке**» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 93 академ. 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;

− подготовку выступлений в форме докладов;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче лабораторных работ и зачёта с оценкой (1 семестр) по курсу.

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Примерный перечень тем выступлений (докладов)

1. Механохимические процессы при переработке полимеров.
2. Радиционно-химические процессы сшивания полимеров.

3. Стабилизация радиционно-модифицированных полиолефинов.
4. Фотохимические процессы сшивания полимеров.
5. Получение термопластичных резин методом «динамической вулканизации» и их свойства.
6. Изготовление и свойства термопласичных резин на основе изопренового каучука и полипропилена.
7. Структура и свойства термоэластопластов.
8. Способы получения полимерных материалов методом привитой полимеризации.
9. Влияние условий переработки на формирование структуры смесей эластомеров.
10. Реология процессов механодеструкции полимеров.
11. Принцип получения полимерных композиционных материалов.
12. ПКМ – как гетерогенные двухфазные системы. Понятие межфазных слоев.
13. Конформация макромолекул, адсорбированных на твердой поверхности. Строение адсорбционных слоев полимеров.
14. Значение адгезии к твердым поверхностям. Основные теории адгезии при анализе процессов на межфазной границе.
15. Механизм формирования адгезионного соединения.
16. Структура и свойства поверхностных слоев полимеров.
17. Молекулярная подвижность макромолекул вблизи границы раздела и ее значение на механические свойства ПКМ.
18. Термодинамический подход к описанию явления адгезии на поверхности раздела. Пути повышения прочности азгезионного соединения.
19. Релаксационные процессы в межфазных слоях и остаточные напряжения. Характеристика остаточных напряжений.
20. Особенности формования изделий из стеклопластиков. Две группы методов формования изделий из стеклопластиков.
21. Технологические свойства углеродных наполнителей и материалов на их основе: деформационные и характеристики наполнителя и вязкостные свойства связующих.
22. Технологические параметры различных методов формования.
23. Контактное формование, формование с эластичной диафрагмой, формование с пуансоном
24. Метод напыления, центробежное формование,
25. Изготовление слоистых пластиков.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (одна контрольная работа по модулю 1, одна контрольная работа по модулю 2). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (1 семестр) составляет по 10 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на лабораторные работы, 10 баллов – выполнение практического задания, 10 баллов – доклад.

Раздел 1. Контрольная работа № 1 «Механохимические процессы при переработке полимеров»

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. Перечислите факторы, влияющие на механодеструкцию полимеров при переработке.

2. Приведите примеры образования сшитых и разветвлённых структур в полимерах при воздействии высоких сдвиговых напряжений.

3. Какие реакции могут приводить к сшиванию макромолекул? Приведите примеры.

4. Какие реакции могут приводить к отверждению полимеров и как при этом изменяются их свойства? Приведите примеры.

5. Вулканизация каучуков. Назначение процесса. Серная и бессерная вулканизация. Приведите примеры.

6. Как называется и получается полимер следующего строения: AAAABBBBBBAAAAA, где A и B – различные звенья?

7. Назовите основные способы получения блоксополимеров и привитых сополимеров. Приведите примеры.

8. Какие виды деструкции полимеров вам известны? Назовите факторы, вызывающие конкретные виды деструкции.

9. Дайте определение термической деструкции. На какие виды подразделяется термическая деструкция?

10. Приведите механизм термической деструкции на примере полиэтилена.

11. Чем характеризуются радикалы, ведущие термическую деструкцию? Какие способы снижения термической деструкции вы знаете?

12. Назовите отличительную черту радикалов, ведущих окислительную деструкцию.

13. Какие способы снижения скорости термоокислительной деструкции вы знаете?

14. В чем заключаются физический и химический аспекты механодеструкции?

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание 1

---

1. Перечислите факторы, влияющие на механодеструкцию полимеров при переработке.

2. Приведите примеры образования сшитых и разветвлённых структур в полимерах при воздействии высоких сдвиговых напряжений.

Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 5 баллов.

Раздел 2. Контрольная работа № 2 «Направленное регулирование свойств полимеров в процессах переработки»

1. Особенности технологии пластикации на холодных вальцах и в нагретых смесителях.

2. Процессы, протекающие при регенерации резины. Методы регенерации резины.

3. Как достигается требуемая толщина пленки, полученной через плоскощелевую головку?

4. Влияние технологических параметров на качество труб (температура расплава).

5. Ориентированные пленки находятся в равновесном или неравновесном состоянии? Почему?

6. Сравните способы калибрования сжатым воздухом и вакуумом? 9. Стадии получения пленок раздувам рукава

7. Чтобы увеличить усадку терм усадочной пленки температуру ориентации надо увеличить или уменьшить? Почему?

8. Причины движения материалов в зоне загрузки

10. Причины движения материалов в зоне плавления.

11. Какие свойства и как меняются при повышении температуры ориентация пленок?

12. Термофиксация необходима при получении обычной или термоусадочной пленки из ПЭ? Почему?

13.Ориентация пленок. Цель и методы ориентации?

14. Что такое каландровый эффект? Способы его уменьшения?

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание 1

---

1. Особенности технологии пластикации на холодных вальцах и в нагретых смесителях.

2. Процессы, протекающие при регенерации резины. Методы регенерации резины.

Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 5 баллов.

Список теоретических вопросов к защите лабораторных работ

1. Как природа полимера влияет на эффект введения пластификатора?
2. Теория молекулярно-сорбционного комплекса (правило мольных концентраций) процесса пластификации.
3. В чём разница пластификации аморфных и кристаллических полимеров?
4. Что такое межпачечная и внутрипачечная пластификация?
5. Что обозначает критическая температура совмещение полимера и пластификатора?
6. Какие реакции протекают при механодеструкции полимеров в присутствии кислорода?
7. Как влияет частота озвучивания на характер распределения алюмосиликатов в полимерной матрице и свойства материала?
8. Как влияет продолжительность озвучивания на характер распределения алюмосиликатов в полимерной матрице и свойства материала?

9. Как влияет жёсткость полимерной цепи на интенсивность протекания механодеструкции?
10. Влияние пластификаторов и лубрикантов на процессы механодеструкции в полимерах.
11. Направления утилизации автомобильных покрышек. Методы активации поверхности резиновой крошки и порошка.
12. Какие механохимические процессы могут наблюдаться при воздействии высоких сдвиговых напряжений на смесь резиновая крошка – термопласт при получении гранулята?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачёт с оценкой)

Максимальное количество баллов за зачёт с оценкой – 40 баллов. Задание содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачёт с оценкой).

1. Какие виды деформаций развиваются при течении расплавов полимеров?
2. Чем расплавы полимеров отличаются от расплавов низкомолекулярных жидкостей?
3. От каких параметров и как зависит вязкость расплавов полимеров?
4. Что такое термопласты и реактопласты?
5. Как определяется область температур переработки полимеров из расплавов?
6. Какие факторы влияют на технологические свойства расплавов полимеров?
7. С чем связано ограничение скоростей деформирования при переработке расплавов полимеров?
8. Для чего при переработке растворов полимеров используют осадитель?
9. Через какие основные стадии происходит получение материалов из растворов полимеров?
10. Приведите общий вид диаграммы фазового равновесия системы аморфный полимер-расворитель.
11. В чём заключаются основные реологические закономерности растворов полимеров?
12. Какими способами можно осуществить фиксацию формы изделия, полученного из раствора полимера?
13. Как влияет скорость удаления растворителя на качество материалов, полученных из растворов полимеров?
14. Что представляют собой латексы?
15. Как классифицируют латексы по происхождению?
16. С какой целью в дисперсии полимеров вводят ПАВ?
17. Что понимают под коагуляций латексов?
18. Назовите способы коагуляции латексов.
19. Назовите основные стадии получения плёнок из дисперсий полимеров.

20. В чём состоит механизм пластификации полимеров?
21. Какие свойства полимер изменяются за счёт пластификации?
22. В чём отличие пластификаторов от растворителей?
23. В чём сущность процесса желирования пластизолей?
24. Чем пластизоль отличается от пластиката?
25. Назовите основные виды пластификации.
26. Привести пример реакций химического модифицирования полимеров.
27. Способы получения биоксиальноориентированных плёнок.
28. Процессы, протекающие в полимере при двухосной вытяжке плёнок.
29. Что такое термодинамическая совместимость полимеров?
30. Что такое эксплуатационная совместимость полимеров?

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой (1 семестр).

Зачёт с оценкой по дисциплине «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1, 2 учебной программы дисциплины. Задание для зачёта с оценкой 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 задания для зачёта с оценкой:

«Утверждаю» заведующий кафедры технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластических масс
	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» **Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**
Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке **Задание № 1** 1. Какие виды деформаций развиваются при течении расплавов полимеров? 2. Какими способами можно осуществить фиксацию формы изделия, полученного из раствора полимера?	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Физические и химические процессы при переработке полимеров : учебное пособие / М. Л. Кербер, А. М. Буканов, С. И. Вольфсон, И. Ю. Горбунова. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 314 с. — ISBN 978-5-91703-032-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/35861 (дата обращения: 23.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технология переработки полимеров. Инженерная оптимизация оборудования : учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, М. А. Шерышев, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04990-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454349

3. Кравченко Т.П., Горбунова И.Ю., Осипчик В.С., Костягина В.А. Технология получения композитных материалов на основе армированных полимеров. 2013. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 80 с.

Дополнительная литература:

1. Олихова Ю.В., Горбунова И.Ю., Костромина Н.В., Аристов В.М., Кравченко Т.П., Осипчик В.С., Межуев Я.О. Термомеханический и динамический механический анализ полимеров. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 96 с.

2. Осипчик В.С., Горбунова И.Ю., Костромина Н.В. Полимерные композиционные материалы. Нанокомпозиты. 2011. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 68 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

10. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
11. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
12. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
13. Composites Technology, ISSN 1083-4117
14. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online**:** 2164-5655
15. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.
16. Научная-электронная библиотека elibrary.ru

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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/

Крупнейший 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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 100).

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

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

Дисциплина «**Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке**» предусматривает лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельную работу. Успешное изучение дисциплины требует активной работы на практических занятиях, лабораторных работах и выполнение учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и лабораторную работу, указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратитесь к лектору.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а

также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

При подготовке к лабораторным работам обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередной лабораторной работы по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе лабораторной работы давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не подготовившимся к данному практическому занятию или лабораторной работе, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой непроработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Для успешного освоения курса «**Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке**» магистрантам необходимо выполнение самостоятельной работы. Требуется знакомство с литературными источниками, приведенными в списке рекомендуемой литературы, а также систематическая подготовка к выполнению контрольных, лабораторных работ и практикума.

Учебная программа дисциплины «**Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке**» предусматривает подготовку доклада в форме самостоятельного аналитического исследования по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу обучающегося.

Целью выполнения аналитического исследования и подготовки доклада является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области технологических и прочностных расчетов современного оборудования для переработки полимерных материалов, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке доклада обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов.

При подготовке доклада обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области полимеров со специальными свойствами;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Подготовка доклада ориентирована, в первую очередь, на самостоятельную работу обучающегося с

информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Обучающийся представляет подготовленный доклад на семинаре в форме устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Совокупная оценка текущей работы в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 10 баллов), выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 20 баллов) и практического задания (максимальная оценка 10 баллов). Максимальная оценка текущей работы в 1 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка за выполнение задания зачёта – 40 баллов).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

- Теоретический материал в основном изложен студентам на лекциях, а некоторые разделы выносятся на самостоятельное изучение.

Совокупная оценка текущей работы в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 10 баллов), выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 20 баллов) и практического задания (максимальная оценка 10 баллов). Максимальная оценка текущей работы в 1 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка за выполнение задания зачёта – 40 баллов).

Контроль за качеством обучения и ходом процесса освоения дисциплины «**Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке**» осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на зачёт с оценкой. При оценивании результатов работы студентов на лабораторных и практических занятиях учитывается характер подготовки студентов к занятию (выполнение заданий, степень освоения основной и дополнительной литературы), активность студента при проведении общих обсуждений на занятии, количество выполненных заданий, а также качество письменных ответов на контрольные вопросы.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global)

	and Theses Global	(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 – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 (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)
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	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных

		(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.	издательства **ELSEVIER**
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-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.

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 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 «Технология и оборудование производства полимеров» проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Состав оборудования включает установки для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, приборы для изучения реологических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, дистиллятор, весы, лабораторная диспергирующая установка ЛДУ-3М, установка для сушки УИС, «Копёр» – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, прибор для определения сыпучести, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ, аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реотест» для реологических исследований, «Полимер К-1» – прибор для оценки реологических и технологических свойств реактопластов, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок СТ3Е для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Реактивы: эпоксидные и новолачные, эпоксиноволачные, анилиноформальдегидные олигомеры, модификаторы (лапролаты, лапроксиды, циклокарбонаты, диглицидиловый эфир диэтиленгликоля, олигоэфиркарбонаты, олигоэфиракрилаты, полисульфон, каучуки с активными функциональными группами, например марки хлорульфированый полиэтилен, эпоксиполиуретановый, бутадиеновый

малеинизированный), отвердтели - полиамины и ангидридные (полиэтиленполиамин, гексаметилендиамин, малеиновый ангидрид, метилэндиковый, изометилтетрагидрофталевый ангидрид), полиэфирные смолы (в том числе стирольные и бесстирольные), отвердители к ним (перекиси); наполнители дисперсные (кабонатной, силикатной природы), волокнистые (волостонит, стекловолокно), тканевые (углеродная, стеклоткань), кремнийорганические жидкости (этилсиликаты, алкоксисиланы, гидридсилоксаны), олигофеносилоксаны, кремнийорганические каучуки (например, марки СКТН) и отвердители к ним (диэтилдилаурат олова) полимолочная кислота, поликарбонаты, наномодификаторы (монтмориллонит, углеродные нанотрубки).

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации к лекциям; наборы образцов термопластов и реактопластов, композиционных материалов на их основе и демонстрационных изделий из них; наглядные материалы по технологии синтеза и переработки полимеров.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; методические рекомендации к лабораторным занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекций; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде, сборники технологических схем получения полимеров, справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам и технологиям получения полимерных материалов и изделий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от	50	28.01.2021 г.

		22.01.2020 г.		
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Раздел 1. Механохимические процессы при переработке полимеров	Механохимические процессы при переработке полимеров. Факторы, влияющие на интенсивность механодеструкции полимеров при переработке	лабораторные работы, доклад, контрольная работа, зачёт
Раздел 2. Направленное регулирование свойств полимеров в процессах переработки	Знает основные закономерности химической и структурной модификации полимеров в процессе переработки, способы регулирования их свойств	лабораторные работы, доклад, контрольная работа, 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке»
основной образовательной программы

по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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
3 июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Реология полимеров
Б1.В.04

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена профессором кафедры технологии переработки пластмасс Горбуновой И.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» 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	6
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	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 (зачёт с оценкой, 3 семестр)	14
8.4	Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой	15
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
9.1	Рекомендуемая литература	16
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	17
10.	Методические указания для обучающихся	18
11.	Методические указания для преподавателей	19
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
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	24
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки магистров 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» магистерской программы «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» в соответствии рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафе вариативной частидрой технологии переработки пластмасс РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра (3 семестр).

Дисциплина «Реология полимеров» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана (Б1.В.04).

Цель дисциплины – сформировать знания, умения и навыки, которые должны помочь магистрам рассчитывать процессы переработки полимеров:.

- формирование у магистрантов углубленных знаний о реологических свойствах полимерных материалов;
- использование полученных знаний для разработки промышленных технологии получения полимерных материалов;
- получение практических навыков оценки и прогнозирования реологических свойств материалов;
- умение применять на практике при работе в области технологии переработки пластмасс полученных теоретических знаний.

Основными задачами дисциплины являются:

– формирование у магистров представлений о научных основах совершенствования технологии полимерных материалов;

– получение магистрами знаний о реологических свойствах полимеров, методов их оценки и регулирования;

– обобщение принципов технологического оформления производств композиционных материалов.

Курс «Реология полимеров» читается в 3 семестре магистратуры и заканчивается зачетом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Реология полимеров» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Теоретические и экспериментальные методы в химии», «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке», «Коллоидная химия полимеров».

Дисциплина «Реология полимеров» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана направления подготовки магистров 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» магистерской программы «Современное технологическое оборудование переработки полимеров». Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академ. ч)

Изучение дисциплины «Реология полимеров» при подготовке магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» направлено на приобретение следующих компетенций:

общепрофессиональных:

- 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);

профессиональных:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные особенности поведения полимеров при течении;
- особенности влияния различных факторов на поведение полимеров при течении;

Уметь:

- рассчитывать особенности течения полимеров при расчете технологического оборудования;
- оценивать технологические свойства полимеров.

Владеть:

- методами воздействия на вязкость полимеров при переработке;
- анализом влияния различных факторов на технологические свойства полимеров.

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:	0,95	34,2
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,78	28
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,05	73,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	0,95	25,65
Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,78	21
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,05	55,35
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	часы			
		Всего	Лекции	Практикум	Самостоятельная работа

1	**Раздел 1 Сдвиговое течение полимеров**	**27**	**1,5**	**7**	**18,5**
1.1	Течение различных жидкостей	13,5	0,75	3,5	9,25
1.2	Реология растворов полимеров и композиционных материалов	13,5	0,75	3,5	9,25
2	**Раздел 2. Вязкоупругие свойства полимеров**	**27**	**1,5**	**7**	**18,5**
2.1	Эффект Вайссенберга, Баррус-эффект	13,5	0,75	3,5	9,25
2.2	Влияние высокоэластичности на переработку полимеров	13,5	0,75	3,5	9,25
3	**Раздел 3. Течение при растяжении**	**27**	**1,5**	**7**	**18,5**
3.1	Реологические свойства материалов при растяжении	13,5	0,75	3,5	9,25
3.2	Вискозиметры для исследования поведения полимеров при растяжении	13,5	0,75	3,5	9,25
4	**Раздел 4. Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей**	**27**	**1,5**	**7**	**18,5**
4.1	Реологические свойства материалов при растяжении	13,5	0,75	3,5	9,25
4.2	Вулканизация каучуков	13,5	0,75	3,5	9,25
	Итого	**108**	**6**	**28**	**74**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Сдвиговое течение полимеров

1.1. Течение различных жидкостей. Особенности течения полимеров. Силы, действующие в жидкостях - гидростатическое давление, негравитационные массовые силы, капиллярные поверхностные силы. Условия равновесия. Поле скоростей и ускорений, скорость деформации сдвига. Общее уравнение для сплошных сред-жидкостей: уравнения неразрывности и движения. Обобщенный закон Ньютона. Зависимость вязкости от температуры, молекулярной массы, давления. Общие понятия о реологических системах. Вязкие, вязкоупругие и тиксопропные жидкости. Взаимосвязь напряжения и скорости сдвига, основные уравнения, применяемые для описания напряжения от скорости сдвига. Степенное уравнение зависимости напряжения от скорости сдвига для расплавов полимеров, анализ уравнения, определение степени неньютоновского поведения.

1.2. Реология растворов полимеров. Реология наполненных полимеров.

Высокомолекулярные соединения в растворе. Характер взаимодействия в растворах полимеров. Термодинамика растворов полимеров. Теория Флори-Хаггинса. - температура. Объемные эффекты. Концентрированные растворы полимеров. Фазовые диаграммы полимер-растворитель. Гидродинамические свойства макромолекул в растворе. Диффузия макромолекул в растворе. Методы фракционирования полимеров. Растворы полиэлектролитов. Полимеры как матрицы для твердых электролитов. Иономеры.

Влияние размера, формы и активности поверхности частиц наполнителя на реологическое поведение полимерных систем. Влияние количества наполнителя на структуру и вязкость наполненных систем. Оценка "активности" наполнителей по уравнению Эйнштейна - Симха и расчет эффективной толщины адсорбционного слоя. Фильтрационные процессы в полимерных системах с волокнистым наполнителем. Влияние размера, формы и активности поверхности частиц наполнителя на

реологическое поведение полимерных систем. Влияние количества наполнителя на структуру и вязкость наполненных систем. Оценка активности наполнителей по уравнению Эйнштейна - Симха и расчет эффективной толщины адсорбционного слоя. Фильтрационные процессы в полимерных системах с волокнистым наполнителем.

Раздел 2. Вязкоупругие свойства полимеров

2.1. Эффект Вайссенберга, Баррус-эффект и другие проявления высокоэластичности. Механические модели, применяемые для описания вязкоупругих свойств. Эластическое восстановление (коэффициент разбухания). Нормальные напряжения (эффект Вайссенберга). Неустойчивое течение расплавов полимеров. Неньютоновские жидкости, аномалия вязкости, основные типы неньютоновских жидкостей. Реологическое уравнение состояния, характеристики ньютоновских полимерных систем.

Неньютоновские жидкости, аномалия вязкости, основные типы неньютоновских жидкостей. Реологическое уравнение состояния, характеристики ньютоновских полимерных систем

2.2. Влияние высокоэластичности на переработку полимеров. Неустойчивое течение расплавов полимеров, явление срыва. Закономерности течения расплавов полимеров, кривые течения, закон течения, механизм течения. Энергия и энтропия вязкого течения, их зависимость от параметров молекулярной структуры и от напряжения сдвига. Зависимость теплоты активации от температуры. Ньютоновская вязкость, методы определения и зависимость от молекулярной структуры и молекулярной массы полимера, температуры. Уравнение Вильямса-Ландела-Ферри. Прочностные характеристики расплавов.

Раздел 3. Течение при растяжении

3.1. Реологические свойства материалов при растяжении. Высокоэластическое состояние. Основные свойства высокоэластического состояния полимеров. Статистическая теория деформации макромолекул. Сеточная теория высокоэластичности. Основное уравнение кинетической теории высокоэластичности. Термодинамика деформации эластомеров. Термоупругая инверсия. Тепловые эффекты при деформации. Кристаллизация эластомеров при деформации. Деформационные свойства. Напряжение, деформация и упругость. Обобщенная форма закона Гука, измерение модулей упругости. Идеальное пластическое тело, процесс развития пластических деформаций. Влияние давления, температуры и скорости деформации на предел текучести. Сущность явления вынужденной эластичности. Влияние условий деформирования и характеристик полимера на предел вынужденной эластичности.

3.2. Вискозиметры для исследования поведения полимеров при растяжении. Основные типы реометров. Методы капиллярной и ротационной вискозиметрии. Инвариантность реологических характеристик. Задаваемые и измеряемые факторы и расчетные параметры. Аналитические и графические приемы обработки результатов испытаний. Кривые течения основных реологических типов полимерных систем и область их переработки. Влияние температуры на реологическое поведение полимерных систем, определение энергии активации вязкого течения. Основные типы реометров. Методы капиллярной и ротационной вискозиметрии. Инвариантность реологических характеристик. Задаваемые и измеряемые факторы и расчетные параметры. Аналитические и графические приемы обработки результатов испытаний. Кривые течения основных реологических типов полимерных систем и область их переработки. Влияние температуры на реологическое поведение полимерных систем, определение энергии активации вязкого течения

Раздел 4. Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей.

4.1. Основные зависимости и эффекты, протекающие при деформировании материалов на основе реакционноспособных олигомеров. Моделирование молекулярной и надмолекулярной структур олигомеров, полимеров и сополимеров в растворах, расплавах и полимерных твердых тел в аморфном, полукристаллическом кристаллическом состояниях. Моделирование процессов, протекающих на стадии образования макромолекул. Модельные представления о смесях полимеров и полимеров с введенными в их состав функциональными ингредиентами. Основные зависимости и эффекты, протекающие при деформировании материалов на основе реакционноспособных олигомеров

4.2. Вулканизация каучуков. Сшитые полимеры. Типы сшитых полимеров. Формирование трехмерных структур в процессе синтеза и химических превращений в макромолекулах. Сшитые

жесткоцепные и эластичные полимеры. Статистистические методы описания процессов образования сшитых полимеров. Параметры сеток. Основные зависимости между структурными характеристиками пространственно сшитых полимеров. Образование пространственных структур в эластомерах и их динамика. Виды сшивающих агентов и особенности строения сеток. Влияние типа поперечных связей на механические свойства сшитых эластомеров.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел			
	Знать:	1	2	3	4
1	основные особенности поведения полимеров при течении	+	+	+	+
2	особенности влияния различных факторов на поведение полимеров при течении	+	+	+	+
	Уметь:				
1	рассчитывать особенности течения полимеров при расчете технологического оборудования	+	+	+	+
2	оценивать технологические свойства полимеров	+	+		+
	Владеть:				
1	методами воздействия на вязкость полимеров при переработке	+	+	+	+
2	анализом влияния различных факторов на технологические свойства полимеров	+	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции				
1	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);	+	+	+	+
2	готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции				
3	способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2)	+	+	+	+
4	способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4)	+	+	+	+
5	способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 28 акад. ч. (в 3 семестре, модули 1-4).

Раздел 1. Особенности поведения различных жидкостей при течении. Поведение различных жидкостей при течении. Кривая течения и кривая вязкости. Практическое Тиксотропия и реопексия. Работа тиксотропии. Особенности течения полимеров. Аномалия вязкости.

Раздел 2. Зависимость вязкости от различных факторов. Зависимость вязкости **от** температуры и давления. Зависимость вязкости от молекулярной массы

Раздел 3. Проявления вязкоупругости полимеров. Эффект Вайссенберга, Баррус-эффект. Максимумы на временной зависимости крутящего момента, неустойчивое течение расплавов полимеров, явление срыва.

Раздел 4. Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей. Регулирование свойств полимеров в процессе переработки. Пути регулирования структуры полимеров: температурно-временной и введение структурообразователей. Введение наполнителей и пластификаторов. Особенности строения кристаллизующихся и аморфных полимеров. Долговременная прочность и анализ структурной составляющей.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
	Раздел 1	Особенности поведения различных жидкостей при течении	7
	Раздел 2	Зависимость вязкости от различных факторов	7
	Раздел 3	Проявления вязкоупругости полимеров	7
	Раздел 4	Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей	7

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Реология полимеров» в соответствии с Учебным планом по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Реология полимеров**» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 74 академ. ч в 3 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;
- подготовку выступлений в форме докладов;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой (3 семестр) по курсу.

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

Темы для самостоятельного изучения:

1. Физические и фазовые состояния полимеров: стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее. Аморфные и кристаллические полимеры. Фазовые переходы, механизм кристаллизации и плавления кристаллов. Влияние структуры и внешних воздействий на фазовые переходы

2. Структура и свойства полимерных стекол. Современные представления об аморфном состоянии и структуре стеклообразных полимеров. Стеклование полимеров и методы его определения.

Теории стеклования. Явление вынужденной эластичности. Природа больших деформаций и деформаций в области криогенных температур.

3. Высокоэластическое состояние. Основные свойства высокоэластического состояния полимеров. Статистическая теория деформации макромолекул. Сеточная теория высокоэластичности. Основное уравнение кинетической теории высокоэластичности. Термодинамика деформации эластомеров. Термоупругая инверсия. Тепловые эффекты при деформации. Кристаллизация эластомеров при деформации.

4. Ориентированное состояние полимеров. Особенности ориентированного состояния полимеров. Строение и свойства ориентированных полимеров. Структурные модели. Основные методы ориентации полимеров и методы оценки.

5. Межатомное взаимодействие в полимерах. Динамика и энергетика растяжения отдельной межатомной связи и цепной макромолекулы. Понятие о теоретической прочности полимеров. Основные теории прочности: Орована, Гриффитса, термофлуктуационная, релаксационная.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Примерный перечень тем выступлений (докладов):

1. Влияние систем отверждения на свойства материалов на основе эпоксидных олигомеров.
2. Вязкоупругие свойства полимеров.
3. Проявления эффекта Вайссенберга при течении полимеров.
4. Вулканизация каучуков.
5. Отверждение олигомеров. Диаграмма Гиллхема.
6. Зависимость вязкости от температуры.
7. Зависимость вязкости от молекулярной массы.
8. Поправки в вискозиметрии полимеров.
9. Ротационная вискозиметрия.
10. Течение при растяжении.
11. Химическое течение.
12. Капиллярная вискозиметрия полимеров.
13. Динамический метод изучения реологических свойств полимеров.
14. Модельный метод описания реологических свойств полимеров.
15. Модель Максвелла. Время релаксации.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (одна контрольная работа по каждому модулю). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (2 семестр) составляет по 10 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на доклад.

Каждая контрольная работа продолжается один академический час. Перед началом работы каждому студенту раздается письменное задание, содержащее два вопроса.

Раздел 1. Контрольная работа № 1 Сдвиговое течение полимеров.

Вопросы к контрольной работе №1:

1. Какими параметрами характеризуется простое сдвиговое течение?
2. Что такое наибольшая, наименьшая и эффективная вязкости?
3. Приборы для измерения вязкости
4. Скорость сдвига, напряжение сдвига, вязкость.
5. Как классифицируются реологические жидкости по их поведению при течении?
6. Какие реологические характеристики расплавов полимеров Вы знаете? Что представляет собой кривая течения полимеров?
7. Особенности течения полимеров.
8. Кривые течения полимеров. Аномалия вязкости.

9. Уравнения, описывающие кривую вязкости полимеров.
10. Причины аномалии вязкости полимеров.
11. Тиксотропия и реопексия. Работа тиксотропии.
12. Что такое наибольшая, наименьшая и эффективная вязкости?
13. Как зависит вязкость от температуры?
14. Как влияет на вязкость молекулярная масса?
15. Как определяется энергия активации вязкого течения, какие факторы влияют на нее?
16. Число Деборы и его влияние на поведение расплавов полимеров.
17. Измерение продольной вязкости.
18. Характеристическая вязкость.
19. Вязкость концентрированных растворов.
20. Растворы жидкокристаллических полимеров.
21. Кривая течения жидкокристаллических полимеров.
22. Температурная зависимость вязкости жидкокристаллических полимеров.
23. Свойства смесей термопластов и ЖК-полимеров.
24. Обобщенная характеристика вязкостных свойств полимеров.
25. Зависимость вязкости от давления. Уравнение Эренфеста.

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание 1

1. Какими параметрами характеризуется простое сдвиговое течение?
2. Причины аномалии вязкости полимеров.

Первый вопрос сводится к описанию фазового и физического состояния полимеров. Ответ должен описания этих состояний и соответствующие пояснения. Второй вопрос посвящён причинам снижения вязкости при увеличении скорости и напряжения сдвига. Ответ должен включать три наиболее распространенные теории описания причин этого явления и их описание. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 5 баллов.

Раздел 2. Контрольная работа № 2. Проявления вязкоупругости полимеров

Вопросы к контрольной работе № 2:

1. Какое явление носит название неустойчивого течения, каковы его причины и параметры, характеризующие его возникновение?
2. Эффекты, сопровождающие нестабильное течение.
3. Эффект Вайссенберга, его причина и проявления.
4. Баррус-эффект.
5. Зависимость величины Баррус-эффекта от соотношения длины и диаметра капилляра.
6. Нормальные напряжение. Методы их измерения.
7. Критическая молекулярная масса и аномалия вязкости.
8. Максимумы на кривых зависимости напряжения от времени.
9. Критические явления при деформировании полимеров.
10. Температурная зависимость вязкости.
11. Зависимость вязкости от давления.
12. Зависимость вязкости от молекулярной массы.
13. Течение при растяжении.
14. Закон Трутона.
15. Продольная вязкость.
16. Модель Максвелла.
17. Модель Кельвина-Фойгта
18. Модель Каргина-Слонимского.
19. Кривые течения полимеров.
20. Поправки в капиллярной вискозиметрии.

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание 1

1. Какое явление носит название неустойчивого течения, каковы его причины и параметры, характеризующие его возникновение?

2. Критическая молекулярная масса и аномалия вязкости.

Первый вопрос сводится к описанию особенностей течения при высоких скоростях сдвига или низких температурах.

Второй вопрос посвящён описанию влияния молекулярной массы на реологические свойства полимеров. Ответ на первый вопрос оценивается максимально 5 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 5 баллов.

Раздел 3. Контрольная работа № 3. Течение при растяжении

Вопросы к контрольной работе № 3:

1. Методы измерения продольной вязкости.
2. Совпадает ли пластическая вязкость, входящая в уравнение Бингама с эффективной вязкостью? Если нет, то существуют ли условия, при которых эти величины всё же равнозначны?
3. С чем связано увеличение упругих деформаций при возрастании скорости сдвига при течении полимерных жидкостей?
4. В чем состоит принципиальное различие между временными явлениями, наблюдаемыми в области линейной вязкоупругости, и тиксотропными эффектами?
5. Почему деформирование ускоряет кристаллизацию?
6. Чем обусловлена природа упругости растворов и расплавов полимеров?
7. Каков механизм растяжения расплавов полимеров при высоких скоростях деформации?
8. Возможно ли течение (необратимые деформации) при растяжении расплавов полимеров
9. Уравнение ВЛФ.
10. Скорость деформирования при растяжении полимеров.
11. Проявления высокоэластичности при течении полимеров.
12. Капиллярная вискозиметрия.
13. Системы Куэтта и Серле.
14. Вискозиметр с измерительной системой конус-плоскость, особенности измерения вязкости.
15. Методы определения предела текучести
16. Динамическая вязкость.
17. Методы определения динамической вязкости
18. Правило Кокса-Мерца
19. Вискозиметр с измерительной системой цилиндр-цилиндр
20. Вискозиметр с измерительной системой плоскость - плоскость

Примеры заданий к контрольной работе №3:

Задание 1

1. Каков механизм растяжения расплавов полимеров при высоких скоростях деформации?

2. Вискозиметр с измерительной системой цилиндр-цилиндр

Первый вопрос сводится к описанию особенностей течения при растяжении.

Второй вопрос посвящён описанию методологии определения реологических свойств полимеров. Ответ на первый вопрос оценивается максимально 5 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 5 баллов.

Раздел 4. Контрольная работа № 4. Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей

Вопросы к контрольной работе № 4

1. Какие стадии процесса отверждения Вы знаете? В чем их отличия?
2. Как влияет температура отверждения на завершенность процесса? В каких условиях может быть реализовано полное отверждение?

3. Что такое гель-эффект, в чем он проявляется?
4. Какие методы оценки кинетики и полноты отверждения Вы знаете?
5. Зависимость вязкости от времени отвердения
6. Стадии вулканизации каучука.
7. Динамическая вулканизация
8. Зависимость вязкости от времени отверждения
9. Зависимость температуры стеклования от времени отверждения
10. Зависимость модуля упругости от времени отверждения
11. Назовите основные компоненты вулканизирующей системы каучуков.
12. Диаграмма Гиллхема.
13. Зависимость от времени отверждения содержания золь- и гель-фракции, вязкости, модуля упругости и содержания реакционноспособных групп.
14. Особенности серной вулканизации каучуков.
15. Компоненты вулканизующей системы
16. Что такое время гелеобразования и жизнеспособность отверждающейся композиции?
17. Что такое золь- и гель-фракция?
18. Как влияет количество серы на свойства резин?
19. Механизмы отверждения реакционноспособных олигомеров
20. Радиационное сшивание полимеров

Примеры заданий к контрольной работе № 4:

Задание 1

1. Какие стадии процесса отверждения Вы знаете? В чем их отличия?
2. Компоненты вулканизующей системы

Первый вопрос сводится к описанию особенностей процессов отверждения и вулканизации.

Второй вопрос посвящён описанию компонентного состава, модификации связующих на основе реактопластов, термоэластопластов и каучуков. Ответ на первый вопрос оценивается максимально 5 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 5 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 3 семестр)

Максимальное количество баллов за зачётное задание – 40 баллов. Билет содержит 3 вопроса.

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

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачёт с оценкой):

1. Как классифицируются реологические жидкости по их поведению при течении?
2. Особенности течения полимеров.
3. Какие реологические характеристики расплавов полимеров Вы знаете? Что представляет собой кривая течения полимеров?
4. Что такое аномалия вязкости, в чем она проявляется и чем объясняется?
5. Какими параметрами характеризуется простое сдвиговое течение?
6. Что такое наибольшая, наименьшая и эффективная вязкости?
7. Как зависит вязкость от температуры?
8. Как зависит вязкость от давления?
9. Как влияет на вязкость молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение?
10. Как определяется энергия активации вязкого течения, какие факторы влияют на нее?
11. Что такое поправка Бэгли, какие Вы знаете методы ее оценки?
12. Что такое поправка Муни, какой ее смысл?
13. Что такое Баррус-эффект, от каких факторов он зависит?
14. Что такое эффект Вайссенберга, каков его механизм?

15. Причины возникновения эффекта Вайссенберга.
16. Первая разность нормальных напряжений, методы определения.
17. Что такое правило логарифмической аддитивности?
18. Какое явление носит название неустойчивого течения, каковы его причины и параметры, характеризующие его возникновение?
19. В чем особенности деформирования расплава при одноосном растяжении? Как определяют значения напряжений, деформаций и вязкости?
20. Что такое индекс течения, как он определяется и что характеризует?
21. Как можно определить ширину молекулярно-массового распределения по данным капиллярной вискозиметрии?
22. Какие методы учета входовых поправок Вы знаете?
23. Высокоэластичность расплавов, ее проявления
24. Эффекты, сопровождающие нестабильное течение.
25. Температурно-инвариантная кривая.
26. Уравнения, используемые в капиллярной вискозиметрии.
27. Уравнения, используемые в ротационной вискозиметрии.
28. Виды вискозиметров.
29. Какие Вы знаете уравнения (эмпирические) для описания процессов течения полимеров?
30. Степенной закон.
31. Каков смысл уравнения Вильямса-Ленделла-Ферри и с какой целью его можно использовать?
32. Какие величины характеризуют высокоэластические свойства полимера?
33. Как влияют молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение на высокоэластические свойства полимеров?
34. Тиксотропия и реопексия.
35. Что такое аномалия вязкости, в чем она проявляется и чем объясняется?
36. Зависимость объемного расхода от напряжения сдвига при нестабильном течении
37. Приборы, используемые в ротационной вискозиметрии, их особенности. Системы Серле и Куэтта.
38. Вискозиметры с измерительной системой цилиндр-цилиндр.
39. Вискозиметры с измерительной системой конус-плоскость.
40. Вискозиметры с измерительной системой плоскость-плоскость.
41. Модель Максвелла.
42. Модель Кельвина-Фойгта.
43. Модель Бюргера.
44. Динамический метод изучения реологических свойств полимеров.
45. Приборы для изучения динамических свойств полимеров.
46. Комплексная вязкость, правило Кокса-Мерца.
47. Линейность и нелинейность в реологии.
48. Динамический метод. Модели Максвелла и Кельвина-Фойгта.
49. Предел текучести, формулы, которые используются для его определения.
50. Методы определения предела текучести.
51. Уравнения, описывающие течение тел с пределом текучести.
52. Что такое индекс течения, как он определяется и что характеризует?
53. Измерение продольной вязкости.
54. Характеристическая вязкость.
55. Вязкость концентрированных растворов.
56. Растворы жидкокристаллических полимеров.
57. Кривая течения жидкокристаллических полимеров.
58. Температурная зависимость вязкости жидкокристаллических полимеров.
59. Свойства смесей термопластов и ЖК-полимеров.
60. Сифонный эффект

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой (3 семестр).

Зачет *с оценкой* по дисциплине «Реология полимеров» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1, 2, 3 и 4 учебной программы дисциплины. Билет для зачётного задания состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 15 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра технологии переработки пластических масс** **18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»** **Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**
Реология полимеров Задание № 1 1. Что такое эффект Вайссенберга, каков его механизм? 2. Динамический метод изучения реологических свойств полимеров. 3. Измерение продольной вязкости.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

а) Основная

1. Шерышев М.А. Математическое описание процессов переработки пластмасс: учеб. пособие – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2005. – 144 с.

2. Шерышев М.А. Технология переработки полимеров: математическое описание процессов: учеб. пособие для вузов / - 2-е изд., испр. и доп. – М.; Издательство Юрайт, 2017 – 145 с.

б) Дополнительная

1. Физические и химические процессы при переработке полимеров : учебное пособие / М. Л. Кербер, А. М. Буканов, С. И. Вольфсон, И. Ю. Горбунова. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 314 с. — ISBN 978-5-91703-032-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/35861 (дата обращения: 23.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технология переработки полимеров. Инженерная оптимизация оборудования : учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, М. А. Шерышев, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04990-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454349

3. Технология получения композиционных материалов на основе армированных полимеров [Текст] : учебное пособие / Т. П. Кравченко [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 79 с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:

- Пластические массы ISSN 0544-290
- Высокомолекулярные соединения. Серия С, ISSN 2308-114
- Высокомолекулярные соединения. Серия А, ISSN 2308-1120
- Высокомолекулярные соединения. Серия Б, ISSN 2308-1139

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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/

Крупнейший 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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 100)
- методические рекомендации к лабораторным работам.

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

Дисциплина «Реология плимеров» предусматривает лекции, лабораторные работы, практические занятия и самостоятельную работу. Успешное изучение дисциплины требует активной работы на лекциях, практических занятиях, выполнение учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практические занятия, указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратитесь к лектору.

Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала по изучаемой дисциплине.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой непроработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Для успешного освоения курса «Реология полимеров» студентам необходимо выполнение самостоятельной работы. Требуется знакомство с литературными источниками, приведенными в списке рекомендуемой литературы, а также систематическая подготовка к выполнению контрольных, лабораторных работ и практикума.

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (одна контрольная работа по каждому модулю). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (3 семестр) составляет по 10 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на доклад. Максимальная оценка текущей работы во 2 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Теоретический материал в основном изложен студентам на лекциях, а некоторые разделы выносятся на самостоятельное изучение.

Суммарный рейтинговый балл составляется из баллов, полученных за выполнение контрольных работ (максимально – 40 баллов), самостоятельной работы (максимально – 20 баллов) и баллов, полученных при выполнении зачётного задания (максимально – 40 баллов).

Контроль за качеством обучения и ходом процесса освоения дисциплины «Реология полимеров» осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на выполнение зачётного задания (итогового). При оценивании результатов работы студентов на лабораторных и практических занятиях учитывается характер подготовки студентов к занятию (выполнение заданий, степень освоения основной и дополнительной литературы), активность студента при проведении общих обсуждений на занятии, количество выполненных заданий, а также качество письменных ответов на контрольные вопросы.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство	Принадлежность сторонняя.	Коллекция журналов по всем

	Wiley	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.	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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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	Принадлежность сторонняя.	

	Institute of Physics (AIP)	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)
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 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	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		неограничен.	
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

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

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации к лекциям; наборы образцов термопластов и реактопластов, композиционных материалов на их основе и демонстрационных изделий из них; наглядные материалы по технологии синтеза и переработки полимеров.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран;; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; методические рекомендации к лабораторным занятиям занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекций; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде, сборники технологических схем получения полимеров, справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам и технологиям получения полимерных материалов и изделий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version

		в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	2.0	2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Особенности поведения различных жидкостей при течении	Знает закономерности химических и физических процессов при течении полимеров, методы контроля вязкости. Умеет анализировать влияние различных факторов на вязкость. Владеет методами определения вязкости полимеров.	Оценка за контрольную работу, доклад, зачёт с оценкой
Раздел 2. Зависимость вязкости от различных факторов	Знает закономерности изменения вязкости в зависимости от различных факторов. Умеет оценивать и регулировать влияние различных факторов на вязкость. Владеет методами определения влияния различных факторов на вязкость полимеров.	Оценка за контрольную работу, доклад, зачёт с оценкой
Раздел 3. Проявления вязкоупругости полимеров	Знает закономерности проявления вязкоупругости при течении полимеров. Умеет выбирать технологические параметры и аппараты для предотвращения неустойчивого течения. Владеет методами определения оптимальных технологических режимов процессов производства полимерных материалов.	Оценка за контрольную работу, доклад, зачёт с оценкой
Раздел 4. Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей.	Знает закономерности проявления реологических свойств отвердающихся полимеров полимеров. Умеет выбирать технологические параметры и аппараты для предотвращения преждевременного отверждения. Владеет методами определения оптимальных технологических режимов процессов производства полимерных материалов.	Оценка за контрольную работу, доклад, зачёт с оценкой

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

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

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

Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе 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

«Реология полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров
Б1.В.05

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Тихоновым Н.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» 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 6
4. Содержание дисциплины 6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 12
6. Практические и лабораторные занятия 13
7. Самостоятельная работа 14
8. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 15
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 18
10. Методические указания для обучающихся 20
11. Методические указания для преподавателей 21
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 23
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 25
14. Требования к оценке качества освоения программы 26
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки магистров по направлению 18.04.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины на кафедре технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров» относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области процессов и аппаратов химических производств, общей химической технологии и технологии и оборудования процессов переработки пластмасс.

Цель дисциплины «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров» – формирование у магистрантов углубленных знаний об особенностях аппаратурного и технологического оформления современных процессов переработки полимеров и взаимосвязи свойств полимера с конструкцией перерабатывающего оборудования и технологическими параметрами процесса переработки.

Задачами дисциплины «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров» являются:

- формирование базовых представлений о конструкции современного оборудования переработки полимеров;
- развитие навыков выбора и применения технологии и оборудования для изготовления из полимеров продукции различного назначения;
- формирование творческого подхода к разработке и созданию новых технологических процессов и оборудования переработки полимеров, основанном на понимании взаимосвязи эволюционного развития отрасли и современных революционных открытий в фундаментальных науках.

Дисциплина «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров» читается в 1 семестре магистратуры.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов переработки полимеров» при подготовке магистров по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» направлено на приобретение следующих компетенций:

2.1. Общепрофессиональные (ОПК):

– способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3).

2.2. Профессиональные (ПК)

– готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-7).

После изучения курса «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров» магистрант должен:

Знать:

– технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс

– современные тенденции аппаратурного оформления основных процессов производства изделий из пластмасс

– современные конструкции технологического оборудования для переработки полимеров

Уметь:

– составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием

– выбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом особенностей химических и физико-химических свойств полимерных материалов

– находить нестандартные решения задач аппаратурного и технологического оформления процессов переработки полимеров

– квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемого и существующего оборудования в области технологии переработки полимеров

– применять в профессиональной деятельности современные технологии и оборудование для получения изделий из полимеров

Владеть:

– современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании процессов производства изделий из полимерных материалов

– общими принципами оптимизации современных процессов переработки полимеров

– навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления

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 - аудиторные занятия:	0,95	34,2
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,78	28
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	3,05	109,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	25,65
Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,78	21
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	3,05	82,35
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для магистрантов очного отделения

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
	Введение	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**
1	**Раздел 1.** Современные процессы и оборудование для производства профильных	**43**	**1**	**14**	**-**	**28**

	изделий из полимеров.					
1.1.	Современные процессы и оборудование для производства труб из полимеров.	8	-	3	-	5
1.2.	Современные процессы и оборудование для производства плёнок из полимеров.	8	-	4	-	5
1.3.	Производство непрерывных профильных изделий из полимеров методом соэкструзии.	8	-	2	-	5
1.4.	Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства непрерывных профильных изделий из древесно-на-полненых полимеров.	7	-	3	-	5
1.5.	Специальное оборудованние для компаундирования многокомпонентных пластмасс.	6	-	2	-	4
1.6.	Современные тенденции в оборудовании экструзионных процессов переработки полимеров.	5	1	-	-	4
2	**Раздел 2.** Современные технологическое оборудование для производства изделий из полимеров методом литья под давлением.	**29**	**1**	**8**	**-**	**20**
2.1.	Оборудование и технологии многокомпонентного литья полимеров под давлением.	8	1	2	-	5
2.2.	Оборудование и технологии литья под давлением газонаполненных полимеров	7	-	2	-	5
2.3.	Оборудование и технологии процессов литья под давлением с декорированием в форме	4	-	1	-	3
2.4.	Оборудование и технологии микролитья и литья тонкостенных изделий из полимеров под давлением	6	-	1	-	4
2.5.	Аппаратурное оформление комбинированных методов литья	4		2	-	3

	полимеров под давлением					
3	**Раздел 3**. Аддитивные технологии формования изделий из полимеров.	**9**	**1**	**2**	**-**	**6**
3.1.	Методы аддитивной технологии, используемые для формования изделий из полимеров.	5	1	1	-	3
3.2.	Общие представления об устройстве 3D принтеров. Возможности использования аддитивной технологии для формования изделий из полимеров.	4	-	1	-	3
4	**Раздел 4.** Технологии и оборудования производства нетканых материалов из полимеров.	**9**	**1**	**2**	**-**	**6**
4.1.	Спанбонд-технологии и оборудование производства нетканых материалов из полимеров	6	1	1	-	4
4.2.	Технологии и оборудование производства многослойных нетканых материалов	3		1	-	2
5	**Раздел 5.** Робототехника и манипуляторы в промышленности переработки полимеров.	**54**	**2**	**2**	**-**	**50**
5.1.	Общие сведения о конструкции промыш ленных роботов, используемых в переработке полимеров	17	2	-	-	15
5.2.	Типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс	16	-	1	-	15
5.3.	Роль робототехники в оптимизации технологических схем и процессов переработки пластмасс	21	-	1	-	20
	ИТОГО	**144**	**6**	**28**	**-**	**110**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Краткое содержание курса. Задачи и место курса в подготовке магистров по программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров». Роль и место современных технологий переработки полимеров в современном мире.

Раздел 1. Современные процессы и оборудование для производства профильных изделий из полимеров.

1.1. Современные процессы и оборудование для производства труб из полимеров.

Двухслойные гофрированные трубы: применение, основные методы производства; технология и оборудование изготовления двухслойных гофрированных труб раздувом в гофраторе; технология и оборудование для получение труб большого диаметра навиванием экструдируемых профилей на оправку. Спиральновитые трубы. Биаксиально ориентированные трубы из ПВХ. Полимерные армированные трубы. Металлополимерные трубы. Трубы из сшитого полиэтилена: основные способы производства труб из сшитого полиэтилена; различия в технологии получения и свойствах труб из ПЭ, сшитого различными способами. Новое в оборудовании для производства труб из полимеров: бесступенчатое изменение размеров труб; новое в охлаждении полимерных труб в процессе их экструзии

1.2. Современные процессы и оборудование для производства плёнок из полимеров.

Полимерные каст-плёнки (применение каст-пленок; преимущества и ограничения технологии экструзии каст-пленок; основные составные части экструзионной линии по производству каст-пленок). Биаксиально оринтированные полимерные плёнки (классификация и применение; процессы ориентации плоских плёнок; биаксиальная ориентация плёнок; раздельная двухосная вытяжка плёнки; одностадийный процесс биаксиальной вытяжки плёнки; физико-химические процессы, сопровождающие ориентацию плёнок). Термоусадочные пленки (применение термоусадочных плёнок; технологии производства термоусадочной плёнки; технология биаксиальной ориентации пленок методом раздува; конфигурации линии ориентирования плёнок раздувом и их функциональные особенности). Стретч-плёнки (классификация и применение стреч-плёнок; способы производства стретча; экструзия с раздувом рукава; метод плоскощелевой экструзии; современные тенденции развития производства стретч-пленки; пленка «Stretch hood»). Воздушно-пузырьковые пленки. Самоармирующаяся пленка. Современное оборудование для производства полимерных пленок высокого качества (технические требования к экструзионной установке для обеспечения производства пленок высокого качества; водяное охлаждение при экструзии рукавных пленок; каландретта).

1.3. Производство непрерывных профильных изделий из полимеров методом соэкструзии.

Области применения и преимущества технологии соэкструзии при производстве изделий из полимеров. Требования, предъявляемые к материалам и оборудованию при производстве соэкструзионных изделий из полимеров. Типовые конструкции формующих головок, используемых при производстве соэкструзионных изделий из полимеров. Особенности технологии производства соэкструзионных изделий из полимеров. Пост-соэкструзия.

1.4. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства непрерывных профильных изделий из древесно-наполненых полимеров.

ДПК: свойства, состав, требования к ингредиентам. Технологический процесс и оборудование производства ДПК. Экструзия профильных изделий из ДПК: методы, технология, оборудование. Отделка и декорирование профильных изделий из ДПК. Особенности применения ДПК.

1.5. Специальное оборудованние для компаундирования многокомпонентных пластмасс.

Современное экструзионное оборудование для компаундирования многокомпонентных пластмасс. Экструзионное оборудование для компаундирования с наложением на расплав вибровоздействия.

1.6. Современные тенденции в оборудовании экструзионных процессов переработки полимеров

Технологическое оформление современных процессов переработки полимеров. Общие требования к конструкции современного экструзионного оборудования для переработки полимеров. Экологические требования к современным процессам и оборудованию переработки полимеров.

Раздел 2. Современное технологическое оборудование для производства изделий из полимеров методом литья под давлением.

2.1. Оборудование и технология многокомпонентного литья полимеров под давлением.

Многокомпонентное литье (технология перемещения заготовки поворотом; технология перемещения; технология последовательного литья; технология сборки внутри пресс-формы; двухкомпонентное (сэндвич) литье под давлением; автономный узел впрыска для многокомпонентных деталей).

2.2. Оборудование и технологии литья под давлением газонаполненных полимеров

Литье газонаполненных полимеров (литье полимеров с газом; литье со вспениванием; литьё с газом по методам «ergocell» и «mucel»). Литьё с водой. Литье с паром. Литье при низком давлении. Литье со сжатием ***или литьевое прессование.*** Литье под давлением с предварительным сжатием расплава.

2.3. Оборудование и технологии процессов литья под давлением с декорированием в форме.

Литье с декорированием в форме. Литье с ламинированием в форме.

2.4. Оборудование и технологии микролитья и литья тонкостенных иделий из полимеров под давлением

Микролитье пластмасс (особенности процесса микролитья полимеров; требования к оборудованию и оснастке; ***особенности технологии и оборудования для микролитья полимеров***; ***области применения технологии микролитья полимеров***). Литье тонкостенных изделий (***особенности технологии*** литья тонкостенных изделия из полимеров; особенности оборудования и формующей оснастки для литья тонкостенных изделия; ***основные направления применения технологии*** литья тонкостенных изделия из полимеров).

2.5. Аппаратурное оформление комбинированных методов литья полимеров под давлением

Комбинированные методы литья (комбинированное литье и экструзия; литье + реакционное формование; компаундирование + литье).

Раздел 3. Аддитивные методы формования изделий из полимеров.

3.1. Методы аддитивной технологии, используемые для формования изделий из полимеров

Основные методы формирования слоёв, применяемые в аддитивных технологиях производства изделий из полимеров. Материалы для 3d печати.

3.2. Общие представления об устройстве 3D принтеров. Возможности использования аддитивной технологии для формования изделий из полимеров

Устройство 3D-принтера с технологией FDM-печати.

Применение аддитивных технологий для формования изделий из полимеров.

Раздел 4. Технологии и оборудования производства нетканых материалов из полимеров

4.1. Спанбонд-технологии и оборудование производства нетканых материалов из полимеров

Спанбонд- технологии производства нетканых материалов из полимеров.

Мелтблаун- технологии производства нетканых материалов из полимеров.

4.2. Технологии производства многослойных нетканых материалов.

Технологии производства многослойного нетканого полотна. Многослойные нетканые материалы, полученные технологией ламинации.

Раздел 5. Робототехника и манипуляторы в промышленности переработки пластмасс.

5.1. Общие сведения о конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс.

Общие сведения о промышленных роботах. Обобщённая структура робота. Классификация промышленных роботов. Устройство промышленных роботов. Основные пространственные и технологические характеристики манипуляторов.

5.2. Некоторые типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс.

Декартовые промышленные роботы. Коленно-рычажные роботы. Шарнирные (антропометрические) промышленные роботы манипуляторы.

5.3. Роль робототехники в оптимизации технологических схем процессов переработки пластмасс.

Состояние и перспективы применения робототехники при изготовлении изделий из пластмасс (в экструзии; при литье под давлением; при прессовании; в процессах термоформования; в выдувном формовании). Роль роботизации в оптимизации технологических схем процессов переработки пластмасс и повышении производительности труда.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Разделы				
		1	2	3	4	5
	Знать					
1	Технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс	+	+	+	+	+
2	Современные тенденции аппаратурного оформления основных процессов производства изделий из пластмасс	+	+	+	+	+
3	Современные конструкции технологического оборудования для переработки полимеров	+	+	+	+	+
	Уметь					
1	Составлять и анализировать современные технологические схемы процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием.	+	+	+	+	+
2	Выбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом особенностей химических и физико-химических свойств полимерных материалов.	+	+	+	+	+
3	Находить нестандартные решения при решении задач аппаратурного оформления процессов переработки полимеров.	+	+	+	+	+
4	Квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемого и существующего оборудования в области технологии переработки полимеров	+	+	+	+	+

5	Применять в профессиональной деятельности современные технологии и оборудование для получения изделий из полимеров	+	+	+	+	
	Владеть					
1	Современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании процессов производства изделий из полимерных материалов	+	+	+	+	+
2	Общими принципами оптимизации современных технологических процессов переработки полимеров	+	+	+	+	+
3	Навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления	+	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:						
1	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3).	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции:						
1	Готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-7).	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ модуля дисциплины	№ п/раздела модуля дисциплины	Академ **часов**	Примерные темы практических занятий
1	1.1.	3	Современное аппаратурное оформление процессов производства труб из полимеров.
1	1.2.	4	Современное аппаратурное оформление процессов производства плёнок из полимеров.
1	1.3.	2	Аппаратурное оформление процессов производства непрерывных профильных изделий из полимеров методом соэкструзии.

1	1.4.	3	Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства непрерывных профильных изделий из древесно-наполненых полимеров
1	1.5.	2	Специальное оборудованние для компаундирования многокомпонентных пластмасс
2	2.1.	2	Оборудование и технология многокомпонентного литья полимеров под давлением
2	2.2.	2	Оборудование и технология для литья под давлением газонаполненных полимеров.
2	2.3.	1	Оборудование и технология процессов литья под давлением с декорированием в форме
2	2.4.	1	Оборудование и технология для микролитья и литья тонкостенных изделий из полимеров под давлением
2	2.5.	2	Аппаратурное оформление комбинированных методов литья полимеров под давлением
3	3.1.	1	Методы аддитивной технологии, используемые для формования изделий из полимеров.
3	3.2.	1	Устройстве 3D принтеров и возможности их использования для формования изделий из полимеров
4	4.1.	1	Технологии и оборудования производства нетканых материалов из полимеров
4	4.2.	1	Технологии и оборудование производства многослойных нетканых материалов
5	5.2.	1	Типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс
5	5.3.	1	Использование робототехники в процессах производства изделий из полимеров

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины **«Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров»** предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 110 акад. 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;
- подготовка рефератов и докладов по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***зачета с оценкой*** (3 семестр).

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

Рекомендуется углубленная самостоятельная работа с литературой по следующим темам дисциплины:

1. Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов производства плёнок из полимеров.
2. Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов многокомпонентного литья полимеров под давлением.
3. Робототехника и манипуляторы в промышленности переработки полимеров.
4. Аддитивные технологии формования изделий из полимеров.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Технологическое и аппаратурное оформление специальных процессов производства труб из полимеров.
2. Технологическое и аппаратурное оформление специальных процессов производства плёнок из полимеров.
3. Производства непрерывных профильных изделий из древесно-наполненых полимеров.
4. Производства непрерывных профильных изделий из полимеров методом соэкструзии
5. Современное оборудование для компаундирования многокомпонентных пластмасс.
6. Многокомпонентное литьё полимеров.
7. Литьё газонаполненных полимеров.
8. Литьё под давлением с декорированием в форме.
9. Микролитьё и литьё тонкостенных изделий из полимеров под давлением.
10. Аддитивные технологии, используемые для изготовления изделий из полимеров.
11. Устройство 3D принтеров и возможности их использования для формования изделий из полимеров.
12. Технологии и оборудования производства нетканых материалов из полимеров.
13. Конструкция промышленных роботов, используемых в переработке пластмасс.
14. Типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс.

15. Использование робототехники в процессах производства изделий из полимеров.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено выполнение 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 40 балла и составляет по 20 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на выполнение и защиту реферата

Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

Пример задания №1
1. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства двухслойных гофрированных труб из полимеров полимеров раздувом в гофраторе
2. Технология и оборудование производства из полимеров стретч-плёнок

Пример задания №2
1. Технологический процесс и оборудование производства ДПК
2. Современное экструзионное оборудование для компаундирования многокомпонентных пластмасс

Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

Пример задания №1
1. Многокомпонентное литьё с использованием технологии перемещения.
2. Устройство 3D-принтера с технологией FDM-печати.

Пример задания №2
1. Типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс.
2. Спанбонд- технологии и оборудование производства нетканых материалов из полимеров

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – *зачет с оценкой*).

Максимальное количество баллов за **зачет с оценкой** – 40 баллов.

Примерный перечень вопросов:

1. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства двухслойных гофрированных труб из полимеров
2. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства армированных и металлопластиковых труб из полимеров
3. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства биаксиально ориентированных труб из ПВХ

4. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства труб из сшитого полиэтилена
5. Технология и оборудование производства из полимеров каст-плёнок
6. Технология и оборудование производства из полимеров стретч-плёнок
7. Технология и оборудование производства из полимеров БОП
8. Технологическое и аппаратурное оформление процессов многокомпонентного литья полимеров под давлением
9. Технологическое и аппаратурное оформление процессов литья под давлением газонаполненных полимеров
10. Технологическое и аппаратурное оформление метода микролитья полимеров под давлением
11. Технологическое и аппаратурное оформление метода тонкостенных изделий из полимеров под давлением
12. Аддитивные технологии и оборудование формования изделий из полимеров
13. Производство нетканых материалов из полимеров по технологии спанбонд.
14. Конструкция и устройство промышленных роботов.
15. Типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс.

8.4. Структура и примеры билетов для *зачета с оценкой* (1 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине **«Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров»** проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1 - 5 учебной программы дисциплины. Билет для ***зачета*** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***зачета*** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за каждый вопрос – 20 баллов

Примеры билетов для проведения ***зачета с оценкой***:

«Утверждаю» *Руководитель программы*	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластмасс
«__» _____20__Г.	**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** **Магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**

	«Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров»
Зачетное задание № __ 1 Процессы и аппараты для производства труб из сшитого полиэтилен. 2. Аддитивные технологии и оборудование формования изделий из полимеров.	
«Утверждаю» *Руководитель программы* _____ «__» _____20__Г.	Министерство науки и высшего образования РФ **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра технологии переработки пластмасс** **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** **Магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»** **«Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров»**
Зачетное задание № __ 1. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства биаксиально ориентированных труб из ПВХ. 2. Технологическое и аппаратурное оформление получения тонкостенных изделий из полимеров литьем под давлением.	

8.4. Структура оценка работы обучающихся.

КР 1	КР 2	Реферат	Всего за семестр	Зачёт	Всего
20	20	20	60	40	100

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров: в 2 ч. Ч. I: учеб. пособие / Н. Н. Тихонов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. – 212 с.
2. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров: в 2 ч. Ч. II: учеб. пособие / Н. Н. Тихонов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. – 236 с.

Б. Дополнительная литература

1. Физические и химические процессы при переработке полимеров: учебное пособие / М. Л. Кербер, А. М. Буканов, С. И. Вольфсон, И. Ю. Горбунова. — Санкт-Петербург: НОТ, 2013. — 314 с. — ISBN 978-5-91703-032-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/35861. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Технология переработки полимеров. Инженерная оптимизация оборудования : учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, М. А. Шерышев, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04990-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454349

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

17. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
18. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
19. Журнал «Механика композиционных материалов и конструкций», ISSN 1029-6670/
20. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
21. Composites Technology, ISSN 1083-4117
22. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online**:** 2164-5655
23. Презентации к лекциям

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций и практических занятий (общее число презентаций – 16);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60);

– 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: 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/93/91/5 (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.openedu.ru (дата обращения: 11.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров».

Дисциплина «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров» включает 5 модулей, 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 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 «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров» 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 обучающегося.

Целью выполнения реферативно-аналитического исследования и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области технологических и прочностных расчетов современного оборудования для переработки полимерных материалов, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке доклада обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных докладов и рефератов.

При выполнении реферативно-аналитической работы обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области прочностных расчетов оборудования для переработки полимеров;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Реферативно-аналитическая работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Обучающийся представляет подготовленный реферат на семинаре в форме пояснительной записки, устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Реферат, презентация, ответы на вопросы, содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата составляет 20 баллов.

Совокупная оценка текущей работы обучающегося 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 зачёта.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.

Дисциплина «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров» изучается в 1 семестре магистратуры.

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров»,

является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области технологии и эксплуатации технологических машин и оборудования переработки пластмасс.

Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах выбора и применения высокоэффективного оборудования для подготовительных процессов переработки пластмасс. 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 модуле «Современные процессы и оборудование для производства профильных изделий из полимеров» необходимо изложить и рассмотреть:

- технологии и оборудование для производства новых типов полимерных труб и плёнок;
- особенности технологического и аппаратурного оформления процессов производства профильных изделий из древесно-наполненых полимеров;
- основные типы современного экструзионного оборудования для компаундирования многокомпонентных пластмасс;
- дать характеристику области применения технологии соэкструзии при производстве изделий из полимеров, рассматреть требования, предъявляемые к материалам и оборудованию при производстве соэкструзионных изделий из полимеров.

Следует обратить внимание на современные инновации в конструкции оборудования для производства профильных изделий из полимеров.

В модуле «Современное технологическое оборудование для производства изделий из полимеров методом литья под давлением» дается характеристика оборудования и технология процессов многокомпонентного литья полимеров под давлением, литья под давлением газонаполненных полимеров, литья под давлением с декорированием в форме, микролитья и литья тонкостенных иделий из полимеров под давлением. Необходимо обратить внимание на аппаратурное и технологическое оформление комбинированных методов литья полимеров под давлением.

В модуле «Аддитивные методы формования изделий из полимеров» рассматриваются основные методы формирования слоёв, применяемые в аддитивных технологиях производства изделий из полимеров. Рассматривается устройство 3D-принтера на примере принтера с технологией FDM-печати. Особое внимание необходимо уделить выбору полимерных материалов и сравнению различных технологий 3d печати.

В модуле «Технологии и оборудования производства нетканых материалов из полимеров» необходимо дать краткую характеристику методам производства нетканых материалов из полимеров, привести сравнительный анализ технологий и используемого оборудования.

В модуле "Робототехника и манипуляторы в промышленности переработки пластмасс" необходимо рассмотреть классификация промышленных роботов, обобщённую структуру и устройство промышленных роботов, основные технологические характеристики манипуляторов. Основное внимание следует уделить состоянию и перспективам применения робототехники при изготовлении изделий из

пластмасс и роли роботизации в оптимизации технологических процессов переработки пластмасс.

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 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.

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 каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа средств.

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.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство	Принадлежность сторонняя.	Коллекция журналов по всем

	Wiley	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.	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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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	Принадлежность сторонняя.	

	Institute of Physics (AIP)	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)
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 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	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		неограничен.	
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-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.
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 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 **«Современное аппаратурное оформление процессов переработки полимеров»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия.

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал в форме презентаций.

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

- Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами;
- Демонстрационный проектор;
- Экран;
- Ноутбук

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор,	Не предусмотрен (бесплатное	не ограничено в соответствии с	бессрочная в соответствии с

	табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Современные процессы и оборудование для производства профильных изделий из полимеров	***Знает:*** требования, предъявляемые к современному аппаратурному оформлению и конструкцию специального оборудования процессов производства труб и плёнок из полимеров. ***Умеет:*** выбирать основное оборудование для конкретного технологического процесса производства. ***Владеет:*** – современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании экструзионных процессов производства изделий из полимерных материалов – навыками разработки современных инновационных технологических процессов экструзионного производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления.	Оценка за контрольную работу №1, Оценка за доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет

Раздел 2. Современные процессы и оборудование для производства изделий из полимеров методом литья под давлением	***Знает:*** требования, предъявляемые к современному аппаратурному оформлению и конструкцию специального оборудования для литья полимеров под давлением. ***Умеет:*** выбирать основное оборудование для производства изделий из полимерных материалов методом литья под давлением. ***Владеет:*** современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании производства изделий из полимерных материалов методом литья под давлением.	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет
Раздел 3. Аддитивные методы формования изделий из полимеров	***Знает:*** специфику аддитивных технологий формования изделий из полимерных материалов и имеет общее представление об устройстве оборудования для производства изделий из полимеров аддитивными методами. ***Умеет:*** выбирать метод аддитивного формования и вид полимера для производства конкретного вида изделий. ***Владеет:*** навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет
Раздел 4. Технологии и оборудования производства	***Знает:*** специфику процесса оборудование и принципы	Оценка за контрольную работу №2,

нетканых материалов из полимеров	построения современных технологических схем производства нетканых материалов из полимеров. ***Умеет:*** выбрать метод и построить технологическую схему, отвечающую современным требованиям, необходимую для производства нетканых материалов из полимеров ***Владеет:*** современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании процессов производства изделий из полимерных материалов.	Оценка за доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет
Раздел 5. Робототехника и манипуляторы в промышленности переработки пластмасс.	***Знает:*** общее устройство и принципы работы промышленных роботов и манипуляторов. ***Умеет:*** выбрать промышленный робот (манипулятор) для конкретного технологического процесса переработки полимеров и встроить его в технологическую схему процесса с целью его оптимизации. ***Владеет:*** общими принципами оптимизации современных процессов переработки полимеров.	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за доклад по тематике дисциплины 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 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

«Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров»

основной образовательной программы

по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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
«3» июня _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров
Б1.В.06

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена д.т.н. профессором кафедры технологии переработки пластмасс Шерышевым М. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» мая 2019 г., протокол № 9

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	10
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические и лабораторные занятия	14
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	14
6.2.	Лабораторные занятия	14
7.	Самостоятельная работа	14
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	16
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	16
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	17
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (*экзамен, 3 семестр)*	21
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	22
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	23
9.1	Рекомендуемая литература	23
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	23
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	24
10.	Методические указания для обучающихся	25
11.	Методические указания для преподавателей	26
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	31
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	31
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	32
13.2	Учебно-наглядные пособия	32
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	32
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	32
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	32
14.	Требования к оценке качества освоения программы	33
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	37

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного 3 семестра.

Дисциплина «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» относится к вариативной части дисциплин плана **(**Б1.В.06**)** и рассчитана на изучение в 3 семестре.

Целью дисциплины «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» является формирование у учащихся магистратуры знаний об особенностях конструирования изделий, получаемых с помощью различных методов переработки, о конструкции различных видов формующего инструмента, о согласовании конструкции формующего инструмента с конструктивными особенностями формующего оборудования, обучение инженерному мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

Предмет изучения курса составляют:

– основные положения механики твердых тел;

– общие элементы оборудования для переработки пластмасс;

– прессовое оборудование;

– экструзионное оборудование;

– валковое оборудование;

– оборудование для литья под давлением;

– прочие виды оборудования;

– формующий инструмент;

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

– ознакомления студентов магистратуры с основными теоретическими представлениями о механических расчетах оборудования для переработки пластмасс;

– изучение современных методов расчета оборудования для переработки пластмасс;

– ознакомления с современными методами конструирования оборудования для переработки пластмасс;

– ознакомления с возможностями и конструктивными особенностями современного оборудования для переработки пластмасс.

Курс «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» читается в 3 семестре магистратуры и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров», «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке», «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров».

Изучение дисциплины «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» при подготовке магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» способствует приобретению следующих компетенций.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) 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 защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
- 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).

После изучения курса «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» студент должен:

Знать:

– современные подходы к выбору оборудования для изготовления конкретных видов изделий;

– технологические основы выбора марочного ассортимента машин и аппаратов для производства конкретных изделий;

– особенности конструктивного оформления оборудования, производимого различными методами переработки пластмасс в изделия;

– основные положения технических заданий на изготовление перерабатывающего оборудования;

– современные требования к конструкциям различных видов перерабатывающего оборудования;

– методы оптимизации перерабатывающего оборудования;

– методы проведения приемных испытаний нового перерабатывающего оборудования.

Уметь:

– правильно выбирать вид и марку перерабатывающего оборудования для производства конкретного изделия;

– правильно выбирать метод производства того или иного изделия;

– конструировать изделия из полимерных материалов с учетом особенности метода его переработки свойств оборудования;

– правильно составлять техническое задание на проектирование и изготовление формующего оборудования;

– правильно подбирать марку перерабатывающего оборудования для производства конкретного изделия высокого качества с минимальными затратами сырья и времени;

– правильно оформлять техническую документацию при производстве перерабатывающего оборудования.

Владеть:

– методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы формующего оборудования;

– методами анализа эффективности работы формующего оборудования при производстве конкретных изделий;

– методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в формующем оборудовании.

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:	0,48	17,4
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,31	11
Контактный контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа	1,53	55
Контроль	0,99	35,6

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	0,48	13,05
Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,31	8,25
Контактный контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа	1,53	41,25
Контроль	0,99	26,7

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	часы			
		Всего	Лекции	Практи-ческие работы	Самосто-ятельная работа
1	**Раздел 1. Основные положения механики твердых тел. Общие элементы оборудования для переработки пластмасс. Прессовое оборудование**	**24**	**2**	**4**	**18**
1.1	Основные положения механики твердых тел	5,5	0,5	1	4
1.1.1	Основные определения	0,5	0,25	-	0,25
1.1.2	Геометрические характеристики плоских сечений	0,5	0,25	-	0,25
1.1.3	Расчеты при растяжении и сжатии	0,75	-	0,25	0,5
1.1.4	Расчеты при чистом сдвиге и кручении	1,25	-	0,25	1
1.1.5	Расчеты при изгибе	1,25	-	0,25	1
1.1.6	Основы теории напряженного состояния	1,25	-	0,25	1
1.2	Общие элементы оборудования для переработки пластмасс	5,5	0,5	1	4
1.2.1	Резьбовые соединения	0,5	0,25	-	0,25
1.2.2	Шпоночные и шлицевые соединения	0,5	0,25	-	0,25
1.2.3	Сварные соединения	0,75	-	0,25	0,5
1.2.4	Подшипники скольжения	1,25	-	0,25	1
1.2.5	Подшипники качения.	1,25	-	0,25	1
1.2.6	Муфты	1,25	-	0,25	1
1.3	Прессовое оборудование	5,5	0,5	1	4
1.3.1	Усилия развиваемые прессами	1,5	0,25	0,25	1
1.3.2	Цилиндры гидравлических прессов	1,5	0,25	0,25	1
1.3.3	Станины гидравлических прессов	2,5	-	0,5	2
1.4	Расчет прессов для таблетирования	7,5	0,5	1	6
1.4.1	Размер таблеток и усилия, действующие на рабочие органы	2,5	0,25	0,25	2

1.4.2	Расчет механизмов кривошипных таблеточных машин	2,5	0,25	0,25	2
1.4.3	Расчет механизмов ротационных таблеточных машин	2,5	-	0,5	2
2.	**Раздел 2. Экструзионное оборудование. Валковое оборудование. Оборудование для литья под давлением**	**24**	**2**	**4**	**18**
2.1	Экструзионное оборудование	8	1	1	6
2.1.1	Экструдеры для переработки пластмасс	1,5	0,25	0,25	1
2.1.2	Расчет материального цилиндра одношнекового экструдера	1,5	0,25	0,25	1
2.1.3	Расчет шнеков	2,5	0,25	0,25	2
2.1.4	Расчет подшипниковых узлов	2,5	0,25	0,25	2
2.2	Валковое оборудование	8,5	0,5	2	6
2.2.1	Вальцы и каландры для переработки пластмасс	1,5	0,25	0,25	1
2.2.2	Расчет распорного усилия и мощности привода валков	1,25	-	0,25	1
2.2.3	Расчет прогиба валков	1,5	0,25	0,25	1
2.2.4	Расчет валков на прочность	1,25	-	0,25	1
2.2.5	Расчет станины вальцов	1,5	-	0,5	1
2.2.6	Расчет на прочность и жесткость станины Г-образного каландра	1,5	-	0,5	1
2.3	Оборудование для литья под давлением	7,5	0,5	1	6
2.3.1	Устройство и работа литьевых машин	1,5	0,25	0,25	1
2.3.2	Расчет деталей узлов пластикации и впрыска	1,25	-	0,25	1
2.3.3	Основные схемы узлов смыкания	1,5	0,25	0,25	1
2.3.4	Основные параметры узлов смыкания	1,25	-	0,25	1
2.3.5	Анализ конструкций узлов смыкания	2,25	-	0,25	2
3	**Прочие виды оборудования. Формующий инструмент.**	**24**	**2**	**3**	**19**
3.1	Прочие виды оборудования.	8	1	1	6

3.1.1	Механические параметры процесса центробежного формования	2,75	0,5	0,25	2
3.1.2	Механические параметры процесса ротационного формования	2,5	0,25	0,25	2
3.1.3	Расчет вакуумных и воздушных ресиверов для термоформовочных машин	2,75	0,25	0,5	2
3.2	Экструзионные головки	7,5	0,5	1	6
3.2.1	Расчет фильтрующей решетки	1,5	0,25	0,25	1
3.2.2	Расчет пакета фильтрующих сеток	1,25	-	0,25	1
3.2.3	Расчет головок с осесимметричными каналами	2,5	0,25	0,25	2
3.2.4	Расчет плоскощелевой головки	2,25	-	0,25	2
3.3	Прессовые и литьевые формы	8,5	0,5	1	7
3.3.1	Расчет толщин плит, стенок матриц и пуансонов	2,5	0,25	0,25	2
3.3.2	Системы выталкивания	2,25	-	0,25	2
3.3.3	Загрузочные камеры пресс-форм	2,5	0,25	0,25	2
3.3.4	Привод с наклонной колонкой	1,25	-	0,25	1
	Контроль	**36**			
ИТОГО		**108**	**6**	**11**	**55**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные положения механики твердых тел. Общие элементы оборудования для переработки пластмасс. Прессовое оборудование

1.1 Основные положения механики твердых тел

1.1.1 Основные определения

1.1.2 Геометрические характеристики плоских сечений

1.1.3 Расчеты при растяжении и сжатии

1.1.4 Расчеты при чистом сдвиге и кручении

1.1.5 Расчеты при изгибе

1.1.6 Основы теории напряженного состояния

1.1.7 Расчет оболочек

1.1.8 Расчеты на устойчивость

1.2. Общие элементы оборудования для переработки пластмасс

1.2.1 Резьбовые соединения

1.2.2 Шпоночные и шлицевые соединения

1.2.3 Сварные соединения
1.2.4 Подшипники скольжения
1.2.5 Подшипники качения.
1.2.6 Муфты
1.2.7 Механические передачи
1.3 Прессовое оборудование
1.3.1 Усилия развиваемые прессами
1.3.2 Цилиндры гидравлических прессов
1.3.3 Станины гидравлических прессов
1.4 Расчет прессов для таблетирования
1.4.1 Размер таблеток и усилия, действующие на рабочие органы
1.4.2 Расчет механизмов кривошипных таблеточных машин
1.4.3 Расчет механизмов ротационных таблеточных машин

Раздел 2. Экструзионное оборудование. Валковое оборудование. Оборудование для литья под давлением

2.1 Экструзионное оборудование
2.1.1 Экструдеры для переработки пластмасс
2.1.2 Расчет материального цилиндра одношнекового экструдера
2.1.3 Расчет шнеков
2.1.4 Расчет подшипниковых узлов
2.2 Валковое оборудование
2.2.1 Вальцы и каландры для переработки пластмасс
2.2.2 Расчет распорного усилия и мощности привода валков
2.2.3 Расчет прогиба валков
2.2.4 Расчет валков на прочность
2.2.5 Расчет станины вальцов
2.2.6 Расчет на прочность и жесткость станины Г-образного каландра
2.3 Оборудование для литья под давлением
2.3.1 Устройство и работа литьевых машин
2.3.2 Расчет деталей узлов пластикации и впрыска
2.3.3 Основные схемы узлов смыкания
2.3.4 Основные параметры узлов смыкания
2.3.5 Анализ конструкций узлов смыкания
2.3.6 Расчет колонн
2.3.7 Расчет рычагов, осей и втулок
2.3.8 Жесткость узла смыкания

Раздел 3. Прочие виды оборудования. Формующий инструмент.

3.1 Прочие виды оборудования.
3.1.1Механические параметры процесса центробежного формования
3.1.2 Механические параметры процесса ротационного формования
3.1.3 Расчет вакуумных и воздушных ресиверов для термоформовочных машин
3.1.4 Расчет зажимных устройств

3.1.5 Расчет привода для термоформовочных машин

3.1.6 Расчет оборудования для формования изделий с длинноволокнистым наполнителем

3.2 Экструзионные головки

3.2.1 Расчет фильтрующей решетки

3.2.2 Расчет пакета фильтрующих сеток

3.2.3 Расчет головок с осесимметричными каналами

3.2.4 Расчет плоскощелевой головки

3.3 Прессовые и литьевые формы

3.3.1 Расчет толщин плит, стенок матриц и пуансонов

3.3.2 Системы выталкивания

3.3.3 Загрузочные камеры пресс-форм

3.3.4 Привод с наклонной колонкой

3.3.5 Расчет выносных пресс-форм

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел		
	Знать:	1	2	3
1	Основные положения механики твердых тел. Основные определения, геометрические характеристики плоских сечений, расчеты при растяжении и сжатии, расчеты при чистом сдвиге и кручении, расчеты при изгибе, основы теории напряженного состояния, расчет оболочек, расчеты на устойчивость	+		+
2	Общие элементы оборудования для переработки пластмасс, резьбовые соединения, шпоночные и шлицевые соединения, сварные соединения, подшипники скольжения, подшипники качения, муфты, механические передачи	+		+
3	Прессовое оборудование, усилия развиваемые прессами, цилиндры гидравлических прессов, станины гидравлических прессов, расчет прессов для таблетирования, размер таблеток и усилия, действующие на рабочие органы, расчет механизмов кривошипных таблеточных машин, расчет механизмов ротационных таблеточных машин		+	+
4	Экструзионное оборудование, экструдеры для переработки пластмасс, расчет материального цилиндра одношнекового экструдера, расчет шнеков, расчет подшипниковых узлов		+	
5	Валковое оборудование, вальцы и каландры для переработки пластмасс, расчет распорного усилия и мощности привода валков, расчет прогиба валков, расчет		+	+

	валков на прочность, расчет станины вальцов, расчет на прочность и жесткость станины Г-образного каландра			
6	Оборудование для литья под давлением, устройство и работа литьевых машин, расчет деталей узлов пластикации и впрыска, основные схемы узлов смыкания, основные параметры узлов смыкания, анализ конструкций узлов смыкания, расчет колонн, расчет рычагов, осей и втулок, жесткость узла смыкания		+	+
7	Прочие виды оборудования, механические параметры процесса центробежного формования, механические параметры процесса ротационного формования, расчет вакуумных и воздушных ресиверов для термоформовочных машин, расчет зажимных устройств, расчет привода для термоформовочных машин, расчет оборудования для формования изделий с длинноволокнистым наполнителем			+
8	Экструзионные головки, расчет фильтрующей решетки, расчет пакета фильтрующих сеток, расчет головок с осесимметричными каналами, расчет плоскощелевой головки	+	+	+
9	Прессовые и литьевые формы, расчет толщин плит, стенок матриц и пуансонов, системы выталкивания, загрузочные камеры пресс-форм, привод с наклонной колонкой, расчет выносных пресс-форм	+	+	+
	Уметь:			
10	правильно выбирать вид и марку перерабатывающего оборудования для производства конкретного изделия;	+		
11	правильно выбирать метод производства того или иного изделия	+		
12	конструировать изделия из полимерных материалов с учетом особенности метода его переработки свойств оборудования;		+	
13	правильно составлять техническое задание на проектирование и изготовление формующего оборудования;		+	+
14	правильно подбирать марку перерабатывающего оборудования для производства конкретного изделия высокого качества с минимальными затратами сырья и времени;		+	
15	правильно оформлять техническую документацию при производстве перерабатывающего оборудования		+	+
	Владеть:			
16	методами определения оптимальных и рациональных	+	+	+

	технологических режимов работы формующего оборудования			
17	методами анализа эффективности работы формующего оборудования при производстве конкретных изделий	+	+	+
18	методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в формующем оборудовании	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:			
1	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);	+	+	+
2	готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);	+	+	+
3	готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);	+	+	+
Профессиональные компетенции:				
4	способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);	+	+	+
5	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 11 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1	Технологические расчеты прессового оборудования.	1
2		Прочностные расчеты прессового оборудования.	1
3		Технологические расчеты экструзионного оборудования.	1
4		Прочностные расчеты экструзионного оборудования.	1
5	2	Технологические расчеты валкового оборудования.	1
6		Прочностные расчеты валкового оборудования.	1
7		Технологические расчеты оборудования для литья под давлением.	1
8		Прочностные расчеты оборудования для литья под	1

		давлением.	
9	3	Технологические расчеты оборудования для термоформования.	1
10		Прочностные расчеты оборудования для термоформования.	1
11		Прочностные расчеты литьевых фом	0,5
12		Прочностные расчеты прессовых форм	0,5

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» в соответствии с Учебным планом по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 55 академ. 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;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче экзамена (3 семестр) по курсу.

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

№ п/п	Тема	Кол-во академ. ч
1	Расчет на прочность станины гидравлического пресса.	4
2	Расчет на жесткость станины гидравлического пресса.	4
3	Расчет на прочность цилиндров гидравлических прессов	4
4	Экструзионное оборудование для переработки полимеров	4
5	Прочностные расчеты станин одношнековых	4

	экструдеров	
6	Расчет на прочность материальных цилиндров и шнеков одношнекового экструзионного оборудования.	4
7	Расчет на прочность материальных цилиндров и шнеков двухшнекового экструзионного оборудования.	4
8	Расчет на прочность и жесткость станин валкового оборудования	4
9	Расчет на прочность и жесткость валков вальцов и каландров	4
10	Технологический и прочностной расчет узлов пластикации и впрыска литьевых машин для переработки полимеров	4
11	Прочностной расчет узлов смыкания форм литьевых машин для переработки полимеров	5
12	Технологический и прочностной расчет узлов формования термоформовочных машин	5
13	Расчет на прочность вакуумных и воздушных ресиверов термоформовочного оборудования	5
14	Расчет толщин плит, стенок матриц и пуансонов формующего инструмента прессового и литьевого оборудования	5
15	Прочностной расчет выносных пресс-форм	5

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Примерный перечень тем докладов:

1. Технологические процессы производства пластмассовых изделий на базе экструзии.
2. Основные характеристики экструдеров.
3. Сущность процесса экструзии: принцип работы загрузки и закономерности движения полимера в зоне загрузки; сжатие и движение полимера в зоне плавления, закономерности течения расплава в зоне дозирования.
4. Изготовление труб, основные технологические параметры, применяемые экструзионные машины, режимы экструзии различных полимеров.
5. Применяемые конструкции формующих головок.
6. Способы выравнивания скорости течения расплава в формующих головках.
7. Способы калибровки труб: сжатым воздухом, вакуумом. Охлаждение и контроль качеств. Изготовление пленок, разновидность методов (рукавный метод и щелевой). Их преимущества и недостатки, технологические параметры. Конструкции применяемых головок.

8. Способы охлаждения пленки. Влияние различных факторов на качество пленки.
9. Ориентация пленки. Изготовление полых выдувных изделий.
10. Изготовление деталей литьем под давлением. Сущность литья под давлением термопластов. Основные стадии процесса.
11. Интрузия, инжекционное прессование. Дозирование материала, плавление.
12. Термический КПД. Цикл формования при литье.
13. Влияние давления и времени выдержки под давлением на процесс и качество деталей.
14. Особенности литья под давлением. Значение размеров литниковой системы, режимы заполнения формы.
15. Охлаждение формы, влияние скорости охлаждения на структуру полимера в изделии.
16. Остаточниые напряжения, возникающие при литье под давлением. Приемы для частичного снятия напряжений.
17. Прессование термореактивных материалов. Процессы, происходящие при прессовании. Способы прессования. Подготовка прессматериалов: таблетирование, предварительный подогрев.
18. Различные способы нагрева, суть высококачественного нагрева. Факторы, обуславливающие его применение.
19. Компрессионное (прямое) прессование. Стадии процесса. Подпрессовки и их значение. Цикл формования, режимы прессования.
20. Влияние основных факторов на процесс прессования.
21. Влияние температуры прессования на время заполнения формы пресс-материалом и на качество изделия. Диаграмма распределения давления в формах.
22. Виды брака, причины брака, устранение брака.
23. Преимущества и недостатки компрессионного метода прессования.
24. Литьевое прессование. Особенности литьевого прессования и область применения.
25. Выбор технологических параметров литьевого прессования: температуры, давления, времени отверждения.
26. Пути повышения производительности прессования – прессование на прессах с постоянной оснасткой, роторных линиях, автоматических прессах.
27. Использование отходов реактопластов.
28. Переработка реактопластов методом литья под давлением. Особенности технологического процесса и его особенности. Впрыск материала. Выдержка под давлением и при отверждении.
29. Формование изделий из листов. Сущность процесса формования.
30. Классификация в зависимости от способа создания давления: механическое, пневмоформование, вакуумформование; по методу формования и по применяемому формующему инструменту.
31. Технология формования. Нагревание. Максимальная кратность вытяжки. Зависимость качества изделия от температуры формования.
32. Разнотолщинность изделий и методы ее уменьшения
33. Основные методы: штампование, пневмоформование и его разновидность, вакуумформование, комбинированное формование.

34. Переработка полимеров на валковых машинах.
35. Основы переработки полимеров вальцеванием и каландрованием, область применения.
36. Течение расплавов полимеров в зазоре между валками.
37. Получение пленок и листов каландрованием.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу, 2 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 составляет по 20 баллов за каждую, контрольная работа 3 – максимально 12 баллов, максимально 8 баллов – доклад.

Первая контрольная работа:

Первый вопрос сводится к основным положениям механики твердых тел. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 6 баллов.

Второй и третий вопросы посвящены общим элементам оборудования для переработки пластмасс, а также прессовому оборудованию. Ответы на второй и третий вопросы оценивается максимально по 7 баллов каждый.

Вторая контрольная работа:

Первый вопрос этой контрольной работы связан с конструктивными особенностями экструзионного оборудования. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 6 баллов.

Второй и третий вопросы посвящены проблемам прочностных и технологических расчетов каландров и вальцов. Ответы на эти вопросы оценивается каждый максимально в 7 баллов.

Третья контрольная работа:

Первый вопрос сводится к механическим расчетам процессов центробежного и ротационного формования. Ответ на первый вопрос оценивается максимально 4 балла.

Второй и третий вопросы посвящены расчету основных элементов термоформовочных машин, экструзионнх головок, а также прессовых и литьевых форм. Ответ на второй и третий вопросы оцениваются максимально в 4 балла каждый.

Каждая контрольная работа продолжается два академических часа. Перед началом работы каждому студенту раздается письменное задание, содержащее три вопроса.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. «Основные положения механики твердых тел. Общие элементы оборудования для переработки пластмасс. Прессовое оборудование». Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопросы к контрольной работе № 1:

1 Основные определения
2 Геометрические характеристики плоских сечений
3 Расчеты при растяжении и сжатии
4 Расчеты при чистом сдвиге и кручении
5 Расчеты при изгибе
6 Основы теории напряженного состояния

7 Расчет оболочек
8 Расчеты на устойчивость
9. Резьбовые соединения
10. Шпоночные и шлицевые соединения
11. Сварные соединения
12. Подшипники скольжения
13. Подшипники качения.
14. Муфты
15. Механические передачи
16 Усилия развиваемые прессами
17 Цилиндры гидравлических прессов
18 Станины гидравлических прессов
19. Размер таблеток и усилия, действующие на рабочие органы
20. Расчет механизмов кривошипных таблеточных машин
21. Расчет механизмов ротационных таблеточных машин

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. «**Экструзионное оборудование. Валковое оборудование. Оборудование для литья под давлением». Максимальная оценка – 20 баллов.**

Вопросы к контрольной работе № 2:

1. Экструдеры для переработки пластмасс
2. Расчет материального цилиндра одношнекового экструдера
3. Расчет шнеков
4. Расчет подшипниковых узлов
5. Валковое оборудование
6. Вальцы и каландры для переработки пластмасс
7. Расчет распорного усилия и мощности привода валков
8. Расчет прогиба валков
9. Расчет валков на прочность
10. Расчет станины вальцов
11. Расчет на прочность и жесткость станины Г-образного каландра
12. Оборудование для литья под давлением
13. Устройство и работа литьевых машин
14. Расчет деталей узлов пластикации и впрыска
15. Основные схемы узлов смыкания
16. Основные параметры узлов смыкания
17. Анализ конструкций узлов смыкания
18. Расчет колонн
19.Расчет рычагов, осей и втулок
20. Жесткость узла смыкания

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. «Прочие виды оборудования. Формующий инструмент.». Максимальная оценка – 12 баллов.

Вопросы к контрольной работе № 3

1. Механические параметры процесса центробежного формования
2. Механические параметры процесса ротационного формования
3. Расчет вакуумных и воздушных ресиверов для термоформовочных машин
4. Расчет зажимных устройств
5. Расчет привода для термоформовочных машин
6. Расчет оборудования для формования изделий с длинноволокнистым наполнителем
7. Расчет фильтрующей решетки
8. Расчет пакета фильтрующих сеток
9. Расчет головок с осесимметричными каналами
10. Расчет плоскощелевой головки
11. Расчет толщин плит, стенок матриц и пуансонов
12. Системы выталкивания
13. Загрузочные камеры пресс-форм
14. Привод с наклонной колонкой
15. Расчет выносных пресс-форм

Примеры контрольных работ

Каждая контрольная работа продолжается один академический час. Перед началом работы каждому студенту раздается письменное задание, содержащее три вопроса.

Контрольная работа № 1 «Основные положения механики твердых тел. Общие элементы оборудования для переработки пластмасс. Прессовое оборудование».

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание № 1
1. Расчет подшипниковых узлов
2. Шпоночные и шлицевые соединения
3. Механические параметры процесса ротационного формования

Задание № 2
1. Цилиндры гидравлических прессов
2. Основы теории напряженного состояния
3. Расчет механизмов кривошипных таблеточных машин

Контрольная работа № 2 «Экструзионное оборудование. Валковое оборудование. Оборудование для литья под давлением».

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание № 1
1. Расчет распорного усилия и мощности привода валков
2. Расчет деталей узлов пластикации и впрыска
3. Жесткость узла смыкания литьевых машин

Задание № 2

1. Расчет подшипниковых узлов одношнековых экструдеров
2. Расчет оборудования для формования изделий с длинноволокнистым наполнителем
3. Основные параметры узлов смыкания

Контрольная работа № 3 «Прочие виды оборудования. Формующий инструмент».

Примеры заданий к контрольной работе № 3:

Задание № 1

1. Механические параметры процесса центробежного формования
2. Расчет привода для термоформовочных машин
3. Расчет выносных пресс-форм

Задание № 2

1. Расчет вакуумных и воздушных ресиверов для термоформовочных машин
2. Расчет пакета фильтрующих сеток
3. Загрузочные камеры пресс-форм

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр –экзамен)

Экзамен по по дисциплине «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 13 баллов, второй – 13 баллов, третий вопрос – 14 баллов

Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Основные определения
2. Геометрические характеристики плоских сечений
3. Расчеты при растяжении и сжатии
4. Расчеты при чистом сдвиге и кручении
5. Расчеты при изгибе
6. Основы теории напряженного состояния
7. Расчет оболочек
8. Расчеты на устойчивость
9. Резьбовые соединения
10. Шпоночные и шлицевые соединения
11. Сварные соединения
12. Подшипники скольжения
13. Подшипники качения.
14. Муфты
15. Механические передачи

16 Усилия развиваемые прессами
17 Цилиндры гидравлических прессов
18 Станины гидравлических прессов
19. Размер таблеток и усилия, действующие на рабочие органы
20. Расчет механизмов кривошипных таблеточных машин
21. Расчет механизмов ротационных таблеточных машин
22. Расчет материального цилиндра одношнекового экструдера
23. Расчет шнеков
24. Расчет подшипниковых узлов
25. Валковое оборудование
26. Вальцы и каландры для переработки пластмасс
27. Расчет распорного усилия и мощности привода валков
28. Расчет прогиба валков
29. Расчет валков на прочность
30. Расчет станины вальцов
31. Расчет на прочность и жесткость станины Г-образного каландра
32. Оборудование для литья под давлением
33. Устройство и работа литьевых машин
34. Расчет деталей узлов пластикации и впрыска
35. Основные схемы узлов смыкания
36. Основные параметры узлов смыкания
37. Анализ конструкций узлов смыкания
38. Расчет колонн
39.Расчет рычагов, осей и втулок
40. Жесткость узла смыкания
41. Механические параметры процесса центробежного формования
42. Механические параметры процесса ротационного формования
43. Расчет вакуумных и воздушных ресиверов для термоформовочных машин
44. Расчет зажимных устройств
45. Расчет привода для термоформовочных машин
46. Расчет оборудования для формования изделий с длинноволокнистым наполнителем
47. Расчет фильтрующей решетки
48. Расчет пакета фильтрующих сеток
49. Расчет головок с осесимметричными каналами
50. Расчет плоскощелевой головки
51. Расчет толщин плит, стенок матриц и пуансонов
52. Системы выталкивания
53. Загрузочные камеры пресс-форм
54. Привод с наклонной колонкой

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

8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 13 баллов, второй – 13 баллов, третий вопрос – 14 баллов

Пример билета:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластических масс
	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» **Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**
Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров Билет № _ 1. Вопрос: Шпоночные и шлицевые соединения 2. Вопрос: Расчет деталей узлов пластикации и впрыска 3. Вопрос: Расчет головок с осесимметричными каналами	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

а) Основная литература:

1. Шерышев М.А., Лясникова Н.Н. Расчеты процессов и оборудования для переработки пластмасс. Часть 1. М.: РХТУ, 2016. 188 с.

2. Шерышев М.А., Лясникова Н.Н. Расчеты процессов и оборудования для переработки пластмасс. Часть 2. М.: РХТУ, 2016. 188 с.

б) Дополнительная литература:

1. Шерышев М.А., Лясникова Н.Н. Механические расчеты оборудования для переработки пластмасс. – СПб: Научные основы и технологии, 2015. – 400 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
2. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901
3. Журнал «Механика композиционных материалов и конструкций», ISSN 1029-6670
4. Журнал «Полимерные материалы»
5. Polymer Science, Series D, ISSN: 1995-4220 (electronic version)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации данного курса издано учебное пособие в 2017 году издательством Юрайт «Прикладная механика: расчеты оборудования для переработки пластмасс».

Кроме того, 2-е издание данного учебного пособия представлено в электронной библиотеке www.biblio-online.ru.

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

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

Учебный курс «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» 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.

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 100 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2 и 3 происходит в 3 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме экзамена.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров», является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области технологических и механических процессов, связанных с переработкой пластмасс.

На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении перспектив развития математического описания технологических процессов переработки пластмасс, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- история появления и применения теоретических основ расчетов различных способов переработки полимеров;
- основные подходы к расчету технологических процессов переработки полимеров.

В разделе «Основные положения механики твердых тел. Общие элементы оборудования для переработки пластмасс. Прессовое оборудование». рекомендуется сначала дать основные определения, а потом остановиться на представлении о геометрических характеристиках плоских сечений, расчетах на прочность при растяжении и сжатии, чистом сдвиге и кручении, изгибе. Далее объяснить, что такое основы напряженного состояния. Изложить расчеты на прочность различных оболочек. Дать представление о расчетах на устойчивость. Напомнить о порядке расчетов резьбовых соединений, шпоночных и шлицевых соединений, а также сварных соединений. базовых марках и методах их модификации. Затем пояснить порядок расчета как подшипников скольжения, так и подшипников качения. Далее изложить порядок расчетов муфт и механических передач. Далее необходимо рассказать об определении усилий, развиваемых гидравлическими, гидромеханическими и

механическими прессами. Затем привести расчеты поршней и плунжеров гидроцилиндров, а также станин гидравлических прессов. После этого рекомендуется сформулировать особенности расчета конструкции кривошипных и ротационных механизмов таблеточных машин.

Во втором разделе «Экструзионное оборудование. Валковое оборудование. Оборудование для литья под давлением» сначала поясняются общие принципы механических нагрузок на каждый из видов соответствующего оборудования. Затем подробно излагаются расчеты материального цилиндра одношнекового экструдера, расчеты шнеков и подшипниковых узлов. При расчетах валкового оборудования особое внимание уделяется определению распорного усилия, мощности привода валков. Далее необходимо рассмотреть проблему определения прогиба валков и компенсацию этого прогиба. Нужно обратить внимание на прочность валков, а также прочность и жесткость станины. При изложении порядка расчетов узлов литьевых машин надо обратить особое внимание на расчет деталей узлов пластикации и впрыска, на основные схемы и параметры узлов смыкания. В конце раздела надо изложить порядок расчетов колонн, рычагов, осей, втулок. И обязательно обратить внимание на определения жесткости узлов смыкания.

В третьем разделе «Прочие виды оборудования. Формующий инструмент» необходимо обратить особое внимание на механические параметры процесса центробежного формования и процесса ротационного формования. Кроме того, следует тщательно изложить расчеты вакуумных и воздушных ресиверов для термоформовочных машин, расчеты зажимных устройств таких машин, а также расчеты различных видов привода термоформовочных машин. Следует достаточно подробно рассказать об особенностях расчета и эксплуатации оборудования для формования изделий с длинноволокнистым наполнителем. При механических расчетах экструзионных головок, литьевых и прессовых форм следует обратить особое внимание на фильтрующие решетки, пакеты фильтрующих сеток, на экструзионные головки с осесимметричными каналами, на плоскощелевые головки, а при расчете литьевых и прессовых форм – на толщины плит, стенок матриц и пуансонов.

Для более глубокого изучения предмета в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах и посещение выставок полимерных материалов.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство	Принадлежность сторонняя.	Коллекция журналов по всем

	Wiley	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.	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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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	Принадлежность сторонняя.	

	Institute of Physics (AIP)	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)
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 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	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		неограничен.	
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-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.
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 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. 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

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия.

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по методам изготовления формующего инструмента для переработки полимеров.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching,	50	28.01.2021 г.

		соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.		
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные положения механики твердых тел. Общие элементы оборудования для переработки пластмасс. Прессовое оборудование	Знает геометрические характеристики плоских сечений; расчеты при растяжении и сжатии, а также при чистом сдвиге и кручении; расчеты при изгибе; основы теории напряженного состояния; расчет тонкостенных и толстостенных	Контрольная работа, экзамен.

	оболочек; расчеты на устойчивость. Знает Общие элементы оборудования для переработки пластмасс; резьбовые соединения; шпоночные и шлицевые соединения; сварные соединения; подшипники качения и скольжения; муфты; механические передачи. Знает технологические расчеты прессового оборудования для переработки полимеров; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов прессового оборудования для переработки полимеров. Умеет использовать знания сопротивления материалов и деталей машин для использования при расчете и конструировании оборудования для переработки пластмасс. Умеет выбирать расчетные схемы на прочность, жесткость или устойчивость элементов прессового оборудования. Владеет методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций прессового оборудования для переработки полимеров во взаимосвязи с технологическими расчетами.	
Раздел 2. Экструзионное оборудование. Валковое оборудование. Оборудование для литья под давлением	Знает технологические расчеты экструзионного оборудования для переработки полимеров; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов экструзионного оборудования для переработки полимеров. Знает технологические расчеты валкового оборудования для переработки полимеров; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов валкового оборудования для переработки	Контрольная работа, экзамен

	полимеров. Знает технологические расчеты оборудования для литья под давлением при переработке полимеров; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов оборудования для литья под давлением при переработке полимеров Умеет выбирать расчетные схемы на прочность, жесткость или устойчивость элементов экструзионного оборудования. Умеет выбирать расчетные схемы на прочность, жесткость или устойчивость элементов валкового оборудования. Умеет выбирать расчетные схемы на прочность, жесткость или устойчивость элементов литьевого оборудования. Владеет методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций экструзионного оборудования для переработки полимеров во взаимосвязи с технологическими расчетами. Владеет методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций валкового оборудования для переработки полимеров во взаимосвязи с технологическими расчетами. Владеет методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций оборудования для литья под давлением при переработке полимеров во взаимосвязи с технологическими расчетами.	
Раздел 3. Прочие виды оборудования. Формующий	Знает прочностные и технологические расчеты процесса центробежного и	Контрольная работа, экзамен

инструмент.	ротационного формования; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов оборудования для центробежного и ротационного формования. Знает прочностные и технологические расчеты термоформовочного оборудования для переработки полимеров; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов термоформовочного оборудования. Знает прочностные расчеты оборудования для формования изделий с длинноволокнистым наполнителем Знает прочностные расчеты формующего инструмента: экструзионных головок, литьевых и прессовых форм Умеет выбирать расчетные схемы на прочность, жесткость или устойчивость элементов оборудования для центробежного и ротационного формования. Умеет выбирать расчетные схемы на прочность, жесткость или устойчивость элементов термо-формовочного оборудования. Умеет выбирать расчетные схемы на прочность, жесткость или устойчивость элементов оборудования для формования изделий с длинноволокнистым наполнителем Умеет выбирать расчетные схемы на прочность, жесткость или устойчивость элементов формующего инструмента: экструзионных головок, литьевых и прессовых форм. Владеет методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость	

	элементов оборудования для центробежного и ротационного формования во взаимосвязи с технологическими расчетами. Владеет методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций термоформовочного оборудования для переработки полимеров во взаимосвязи с технологическими расчетами. Владеет методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций оборудования для формования изделий с длинноволокнистым наполнителем во взаимосвязи с технологическими расчетами Владеет методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов формующего инструмента: экструзионных головок, литьевых и прессовых форм.	

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

«Технологические и прочностные расчёты современного оборудования для переработки полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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
«3» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование в технологии переработки полимеров
Б1.В.07

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена д.т.н. профессором кафедры технологии переработки пластмасс Шерышевым М. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» мая 2019 г., протокол № 9

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	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	16
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	16
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	17
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (*экзамен, 2 семестр)*	22
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	24
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	24
9.1	Рекомендуемая литература	24
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	24
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	25
10.	Методические указания для обучающихся	26
10.1.	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	26
10.2.	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	26
11	Методические указания для преподавателей	27
11.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	27
11.2.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	28
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	28
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	33
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	33
13.2	Учебно-наглядные пособия	33
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	33
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	34
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	35
14.	Требования к оценке качества освоения программы	39
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	38

2. 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 РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного 2 семестра.

Дисциплина «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.07) и рассчитана на изучение во 2 семестре.

Целью дисциплины «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» является формирование у учащихся магистратуры знаний о подходах к математическому описанию основных технологических процессов, используемых при производстве различными методами изделий из пластических масс, обучение инженерному мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

Предмет изучения курса составляют:

– математическое описание процессов смешения сыпучих продуктов;
– математическое описание смешения высоковязких жидкостей;
– методы расчета наиболее распространенных в промышленности переработки пластмасс смесителей;
– математическое описание процесса вальцевания;
– математическое описание работы одношнековых и двухшнековых экструдеров;
– методы расчета основных процессов, протекающих в термопластавтоматах;
– методы расчета процессов, происходящих при производстве изделий при свободном и негативном пневмо- вакуумном формовании.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

– ознакомления обучающихся в магистратуре студентов с основными теоретическими представлениями о процессах, происходящих в перерабатывающем оборудовании;

– изучение современных методов теоретического описания технологических процессов переработки пластмасс;

– ознакомления с современными возможностями программного обеспечения оборудования по переработке пластмасс;

– ознакомления с современными тенденциями в математическом описании процессов переработки.

Курс «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» читается во 2 семестре магистратуры и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров», «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке».

Изучение курса «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» при подготовке магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» способствует приобретению следующих компетенций.

2.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

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

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

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

После изучения курса «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» студент должен:

Знать:

– математическое описание процессов смешения сыпучих продуктов;

– математическое описание смешения высоковязких жидкостей;

– методы расчета наиболее распространенных в промышленности переработки пластмасс смесителей;

– математическое описание процесса вальцевания;

– математическое описание работы одношнековых и двухшнековых экструдеров;

– методы расчета основных процессов, протекающих в термопластавтоматах;

– методы расчета процессов, происходящих при производстве изделий при свободном и негативном пневмо- вакуумном формовании.

Уметь:

– выполнить расчеты основных параметров процесса смешения сыпучих продуктов;

– выполнить расчеты основных параметров процесса смешения высоковязких жидкостей;

– выполнить расчеты основных параметров процесса вальцевания полимерных материалов;

– выполнить расчеты основных параметров работы одношнековых и двухшнековых экструдеров;

– выполнить расчеты процессов пластикации, впрыска и заполнения формующих полостей при производстве конкретного изделия методом литья под давлением;

– выполнить расчеты разнотолщинности изделий, получаемых методами свободного и негативного пневмо- вакуумного формования.

Владеть:

– методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования для переработки пластмасс в готовые изделия;

– методами анализа эффективности работы перерабатывающего оборудования при производстве конкретного изделия;
– методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в перерабатывающем оборудовании

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Контактная работа:	1,9	68,4
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,55	56
Контактный контроль	0,01	0,4
Контроль	**0,99**	**35,6**
Самостоятельная работа	**3,11**	**112**
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**162**
Контактная работа:	1,9	51,3
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,55	42
Контактный контроль	0,01	0,3
Контроль	**0,99**	**26,7**
Самостоятельная работа	**3,11**	**84**
Вид контроля:	**экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	часы			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самосто-ятельная работа

1	**Раздел 1. Механизмы процессов смешения. Критерии качества смешения сыпучих продуктов. Смешение высоковязких жидкостей. Расчет процессов, протекающих в смесителях различного типа. Расчет процесса вальцевания.**	**54**	**4**	**26**	**24**
1.1	Смешение	42	2	20	20
1.1.1	Общие понятия и определения	6	-	4	2
1.1.2	Критерии качества смешения сыпучих продуктов	6	-	4	2
1.1.3	Смешение высоковязких жидкостей	10	2	4	4
1.1.4	Идеализированная картина смешения	8	-	4	4
1.1.5	Расчеты процессов смешения в роторном смесителе закрытого типа, лопастном смесителе открытого типа, в смесителе барабанного типа	12	-	4	8
1.2	Расчет процесса вальцевания и тепловой баланс вальцов	12	2	6	4
2	**Раздел 2. Расчеты процессов, происходящих в одношнековых экструдерах и в двухшнековых экструдерах**	**67**	**4**	**15**	**48**
2.1	Расчет работы одношнековой машины	31	3	4	24
2.1.1.	Расчет зоны питания одношнековой машины	6	1	1	4
2.1.2	Расчет зоны дозирования одношнековой машины	11	2	1	8
2.1.3	Расчет мощности привода одношнековой машины	9	-	1	8
2.1.4	Производительность дозирующей зоны при различных сочетаниях шага нарезки и глубины винтового канала	5	-	1	4

2.2	Производительность одношнекового экструдера по зоне дозирования с учетом гидравлического сопротивления головки	12	-	4	8
2.3	Принцип расчета формующих головок экструдера	11	-	3	8
2.4	Производительность и мощность привода двухшнековых экструдеров	11	1	2	8
2.5	Тепловой баланс экструдеров	4	-	2	2
3	**Раздел 3. Расчеты процессов в узлах пластикации и впрыска термопластавтоматов. Теоретические основы процесса термрформования. Основы расчета процесса экструзионно-выдувного формования**	**59**	**4**	**15**	**40**
3.1	Расчет производительности термопластавтоматов	7	1	2	4
3.2	Расчет давления литья и скорости впрыска	9	1	2	6
3.3	Расчет процессов термоформования	26	2	6	18
3.3.1	Расчет нагрева листовых заготовок	8	-	2	6
3.3.2	Расчет процесса свободного формования	9	1	2	6
3.3.3	Расчет процесса негативногоформования	9	1	2	6
3.4	Расчет процессов экструзионно-выдувного формования	17	-	5	12
3.4.1	Расчет скорости экструзии заготовки	7	-	3	4
3.4.2	Деформационное поведение экструзионных заготовок	10	-	2	8
	Контроль	**36**			
	ИТОГО	**216**	**12**	**56**	**112**

4.2. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Механизмы процессов смешения. Критерии качества смешения сыпучих продуктов. Смешение высоковязких жидкостей. Расчет процессов, протекающих в смесителях различного типа. Расчет процесса вальцевания.

1.1. Смешение.

1..1.1. Общие понятия и определения. Виды уравнений, которые могут содержать математические модели процессов переработки пластмасс в изделия. Классификация математических моделей. Схема разделения процессов переработки на элементарные стадии. Определение процесса смешения. Основной и ключевой компоненты. Двухкомпонентные смеси. Способы математического описания, которые могут использоваться при рассмотрении процессов смешения.

1.1.2. Критерии качества смешения сыпучих продуктов. Простое и диспергирующее смешение. Определение идеальной смеси. Критерий качества смеси для порошкообразных материалов.

1.1.3. Смешение высоковязких жидкостей. Толщина полос, как критерий качества смеси для высоковязких материалов. Связь толщины полос с площадью поверхности раздела смешиваемых компонентов и объемом смеси. Толщина полос при смешении высоковязких жидкостей – вероятностная величина, аналогичная индексу смешения при смешении порошкообразных материалов.

1.1.4. Идеализированная картина смешения, происходящая в смесителях-пластикаторах непрерывного действия.

1.1.5. Расчеты процессов смешения в роторном смесителе закрытого типа, лопастном смесителе открытого типа, в смесителе барабанного типа. Вывод уравнений для расчета мощности закрытого роторного смесителя с зазором между ротором и корпусом, изменяющимся по произвольной функции h(x), с постоянным зазором между ротором и корпусом, с зазором между ротором и корпусом, изменяющимся по уравнению прямой. Принцип теплового расчета двухроторного смесителя закрытого типа. Параметрический расчет лопастного смесителя открытого типа и влияние на величину затрачиваемой мощности воздействия материала на лопасть. Расчет мощности барабанного смесителя, режимы работы барабанного смесителя.

1.2. Расчет процесса вальцевания и тепловой баланс вальцов. Допущения, принимаемые при описании работы двухвалковой машины. Потоки полимера, возникающие в межвалковом зазоре валковой машины. Вывод уравнения для определения величины давления в межвалковом зазоре валковой машины. Определение распорного усилия, возникающего в межвалковом зазоре валковой машины. Вывод уравнения для определения мощности привода валковой машины.

Раздел 2. Расчеты процессов, происходящих в одношнековых экструдерах и в двухшнековых экструдерах

2.1. Расчет работы одношнековой машины.

2.1.1. Расчет зоны питания одношнековой машины. Вывод уравнения для расчета скорости транспортирования полимера в зоне загрузки одночервячной машины. Влияние па скорость транспортирования угола нарезки канавки червяка. Расчет производительность червяка по зоне загрузки.

2.1.2. Расчет зоны дозирования одношнековой машины. Потоки расплава полимера, возникающие в зоне дозирования червяка одношнекового экструдера. Причины

возникновения каждого из потоков. Допущения, используемые при выводе уравнения для расчета производительности экструдера по зоне дозирования шнека. Уравнения количества движения применительно к течению расплава полимера в зоне дозирования червяка, какие допущения используются при выводе этих уравнений. Определение производительности экструдера по зоне дозирования шнека.

2.1.3. Расчет мощности привода одношнековой машины. Расчет потери мощности при течении расплава полимера в зоне дозирования шнека экструдера. Определение потери мощности в зазоре между выступами нарезки червяка и материальным цилиндром.

2.1.4. Производительность дозирующей зоны при различных сочетаниях шага нарезки и глубины винтового канала. Расчет производительности дозирующих зон с постоянным шагом и изменяющейся глубиной нарезки. Расчет производительности дозирующих зон с переменным шагом и постоянной глубиной нарезки.

2.2. Производительность одношнекового экструдера по зоне дозирования с учетом гидравлического сопротивления головки. Расчет производительности червячной машины по зоне дозирования шнека с учетом сопротивления головки.

2.3. Принцип расчета формующих головок экструдера. Последовательность гидравлического расчета формующих головок экструдеров. На примере канала круглого сечения порядок расчета коэффициента геометрической формы.

2.4. Производительность и мощность привода двухшнековых экструдеров. Расчет производительности двухчервячного экструдера с зацепляющимися шнеками. Расчет мощности, затрачиваемой при работе двухчервячных экструдеров с встречным вращением шнеков.

2.5. Тепловой баланс экструдеров. Расчет систем нагрева и охлаждения червячных машин.

Раздел 3. Расчеты процессов в узлах пластикации и впрыска термопластавтоматов. Теоретические основы процесса термрформования. Основы расчета процесса экструзионно-выдувного формования

3.1. Расчет производительности термопластавтоматов. Режимы заполнения формы при литье под давлением. Условия впрысков с постоянной скоростью литья и с постоянным давлением на входе в форму. Определение объема дозы впрыска. Расчет машинного времени при определении продолжительности цикла процесса литья под давлением.

3.2. Расчет давления литья и скорости впрыска. Определение номинальное давление литья. Диаграмма изменения давления расплава при его движении от материального цилиндра до формующей полости технологической оснастки. Расчет основных параметров узлов впрыска литьевых машин поршневого типа. Расчет основных параметров дозирующих и загрузочных узлов литьевых машин поршневого типа.

3.3. Расчет процессов термоформования.

3.3.1. Расчет нагрева листовых заготовок. Основные требования к радиационному нагреву заготовок. Достижение равномерного температурного поля при нагреве заготовок. Расчет времени нагрева и мощности нагревателей.

3.3.2. Расчет процесса свободного формования. Расчет толщины изделий в зависимости от глубины формования и конструкции зажимной рамы. Расчет напряжений, возникающих в заготовке в момент формования.

3.3.3. Расчет процесса негативного формования. Вывод уравнения разнотолщинности конических глубоких изделий, получаемых методом негативного пневмо-вакуумного формования. Переход от уравнения разнотолщинности конических глубоких изделий к уравнению аналогичных цилиндрических изделий. Определение напряжений и деформаций, возникающих в материале формуемой методом пневмо-вакуумного формования термопластичной заготовке.

3.4. Расчет процессов экструзионно-выдувного формования.

3.4.1. Расчет скорости экструзии заготовки. Процесс вытяжки заготовки под собственным весом во время ее выдачи из экструзионной головки. Коррекция скорости выдачи заготовки с целью сохранения ее равнотолщинности.

3.4.2. Деформационное поведение экструзионных заготовок. Расчет разнотолщинности готового изделия в зависимости от конфигурации изделия, исходных параметров заготовки и скорости процесса раздува.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел		
	Знать:	1	2	3
1	уравнения, которые могут содержать математические модели процессов переработки пластмасс в изделия; классификацию математических моделей.	+	+	+
2	критерии качества смешения сыпучих продуктов и высоковязких жидкостей (расплавов полимеров)	+		
3	методику определения качества смешения методом толщины полос для высоковязких жидкостей и индекс качества смешения порошкообразных продуктов		+	
4	Теорию смешения продуктов в роторном смесителе закрытого типа, лопастном смесителе открытого типа, в смесителе барабанного типа		+	
5	теоретические основы и методы расчета процесса вальцевания	+		
6	методы расчета рабочих параметров зон питания и дозирования одношнекового экструдера		+	
7	принцип расчета формующих головок экструдеров		+	
8	методы расчета производительности и мощности привода двухшнековых экструдеров		+	

9	методы расчета систем нагрева и охлаждения червячных машин		+	
10	основные подходы к расчету параметров узлов пластикации и впрыска термопластавтоматов		+	
11	методы расчета нагрева листовых заготовок в процессе термоформования объемных изделий, а также процессов свободного и негативного формования		+	
12	методы расчета основных параметров процесса экструзионно-выдувного формования		+	
	Уметь:			
13	правильно рассчитать необходимые технологические параметры процессов смешения высоковязких жидкостей и порошкообразных продуктов		+	
14	правильно рассчитать необходимые технологические параметры процессов вальцевания полимерной массы		+	
15	правильно рассчитать необходимые технологические параметры работы одношнековых экструдеров			+
16	правильно рассчитать необходимые технологические параметры работы двухшнековых экструдеров			+
17	правильно рассчитать необходимые технологические параметры производства изделий на термопластавтоматах			+
18	правильно рассчитать необходимые технологические параметры процессов, осуществляемых на термоформовочном оборудовании			+
19	правильно рассчитать необходимые технологические параметры производства изделий на экструзионно-выдувных агрегатах	+	+	+
	Владеть:			
20	методами расчета оптимальных и рациональных технологических режимов работы формующего оборудования	+	+	+
21	методами анализа эффективности работы формующего оборудования при производстве конкретного изделия;	+	+	+
22	методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в формующем оборудовании	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
1	способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их **(ПК-1)**	+	+	+
2	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме	+	+	+

	исследования, выбору методик и средств решения задачи **(ПК-3)**			
3	готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку **(ПК-6)**	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 56 акад. ч. (56 акад. ч во 2 сем., разделы 1, 2 и 3).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1	Способы математического описания, которые могут использоваться при рассмотрении процессов смешения	2
2		Простое и диспергирующее смешение.	2
3		Критерии качества смеси для порошкообразных материалов	3
4		Смешение высоковязких жидкостей	3
5		Идеализированная картина смешения, происходящая в смесителях-пластикаторах непрерывного действия	2
6		Расчеты процессов смешения в роторном смесителе закрытого типа	3
7		Расчеты процессов смешения в лопастном смесителе открытого типа	3
8		Расчеты процессов смешения в смесителе барабанного типа	3
9		Расчет процесса вальцевания и тепловой баланс вальцов	2
10		Вывод уравнения для определения мощности привода валковой машины	3
11	2	Расчет работы одношнековой машины	3
12		Расчет потери мощности при течении расплава полимера в зоне дозирования шнека экструдера.	2
13		Определение потери мощности в зазоре между выступами нарезки червяка и материальным цилиндром	3
14		Расчет производительности дозирующих зон с постоянным шагом и изменяющейся глубиной нарезки. Расчет производительности дозирующих зон с переменным шагом и постоянной глубиной нарезки	2
15		Принцип расчета формующих головок экструдера	3
16		Производительность и мощность привода двухшнековых экструдеров	2
17	3	Режимы заполнения формы при литье под давлением. Условия впрысков с постоянной скоростью литья и с постоянным давлением на входе в форму.	3
18		Основные требования к радиационному нагреву заготовок в	3

		процессе термоформования. Достижение равномерного температурного поля при нагреве заготовок.	
19		Определение напряжений и деформаций, возникающих в материале формуемой методом пневмо-вакуумного формования термопластичной заготовке	3
20		Расчет скорости экструзии заготовки. Процесс вытяжки заготовки под собственным весом во время ее выдачи из экструзионной головки.	2
21		Расчет разнотолщинности готового выдувного изделия в зависимости от конфигурации изделия, исходных параметров заготовки и скорости процесса раздува	3
22		Расчет процессов экструзионно-выдувного формования	1

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» в соответствии с Учебным планом по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 112 академ. 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;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче экзамена (2 семестр) по курсу.

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

№ п/п	Тема	Кол-во академ. ч
1	Способы математического описания, которые могут использоваться при рассмотрении процессов смешения	8
2	Простое и диспергирующее смешение.	8
3	Критерий качества смеси для порошкообразных	8

	материалов	
4	Идеализированная картина смешения, происходящая в смесителях-пластикаторах непрерывного действия	8
5	Параметрический расчет лопастного смесителя открытого типа и влияние на величину затрачиваемой мощности воздействия материала на лопасть	8
6	Вывод уравнения для определения мощности привода валковой машины	8
7	Расчет потери мощности при течении расплава полимера в зоне дозирования шнека экструдера. Определение потери мощности в зазоре между выступами нарезки червяка и материальным цилиндром	8
8	Расчет производительности дозирующих зон с постоянным шагом и изменяющейся глубиной нарезки. Расчет производительности дозирующих зон с переменным шагом и постоянной глубиной нарезки	8
9	Расчет мощности, затрачиваемой при работе двухчер-вячных экструдеров с встречным вращением шнеков	8
10	Режимы заполнения формы при литье под давлением. Условия впрысков с постоянной скоростью литья и с постоянным давлением на входе в форму.	8
11	Основные требования к радиационному нагреву заготовок в процессе термоформования. Достижение равномерного температурного поля при нагреве заготовок.	8
12	Определение напряжений и деформаций, возникающих в материале формуемой методом пневмо-вакуумного формования термопластичной заготовке	8
13	Расчет скорости экструзии заготовки. Процесс вытяжки заготовки под собственным весом во время ее выдачи из экструзионной головки.	8
14	Расчет разнотолщинности готового выдувного изделия в зависимости от конфигурации изделия, исходных параметров заготовки и скорости процесса раздува	8

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Примерный перечень тем докладов:

1. Особенности математического моделирования процессов переработки полимеров и композитов.
2. Математическое описание процессов теплопередачи (кондуктивные процессы).
3. Конвективные процессы.
4. Лучистый теплообмен.
5. Законы сохранения в процессах переработки.
6. Описания законов изменения вязкости.
7. Виды течения, реализующиеся в процессах переработки пластмасс.
8. Нормальные напряжения в вязкоупругих жидкостях.
9. Движение полимерного материала в I зоне экструдера.
10. Движение полимерного материала во II зоне экструдера.
11. Движение расплава полимера в III зоне экструдера и его рабочая характеристика.
12. Движение материала в головке экструдера, ее рабочая характеристика и рабочая точка экструдера.
13. Охлаждение расплава полимера после головки.
14. Литье под давлением. Охлаждение материала в форме.
15. Вакуум-формование. Прогрев и охлаждение изделий.
16. Фазово-релаксационная диаграмма.
17. Анализ кинетики отверждения смол.
18. Анализ реокинетики отверждающихся смол.
19. Анализ сложных кинетических процессов.
20. Метод Шмидта.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу, 2 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 составляет по 20 баллов за каждую, контрольная работа 3 – максимально 12 баллов, максимально 8 баллов – доклад.

Первая контрольная работа.

Первый вопрос требует знания основных определений и понятий, связанных с процессами смешения порошкообразных и высоковязких материалов и процессами вальцевания высоковязких материалов. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 4 балла.

Второй и третий вопросы посвящены основным технологическим расчетам, связанным с процессами смешения порошкообразных и высоковязких материалов и процессами вальцевания высоковязких продуктов. Ответы на второй и третий вопросы оценивается максимально по 8 баллов каждый.

Вторая контрольная работа:

Первый вопрос этой контрольной работы связан со знанием основных определений и понятий, используемых при математическом описании технологических процессов, протекающих в одношнековых и двухшнековых экструдерах. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 4 балла.

Второй и третий вопросы посвящены основным технологическим расчетам, связанным с процессами протекающими при работе одношнековых и двухшнековых экструдерах. Ответы на второй и третий вопросы оценивается максимально по 8 баллов каждый.

Третья контрольная работа:

Первый вопрос требует знания основных определений и понятий, связанных с процессами литья термопластов под давлением, термоформования объемных изделий из термопластичных листов и пленок, а также экструзионно-выдувного формования. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 4 балла.

Второй и третий вопросы посвящены основным технологическим расчетам, связанным с процессами протекающими при работе термопластавтоматов, термоформовочных агрегатов и экструзионно-выдувного оборудования. Ответы на второй и третий вопросы оценивается максимально по 4 баллов каждый.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. «Математическое описание процессов смешения и вальцевания». Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. Что такое математическое моделирование? Какие виды уравнений могут содержать математические модели процессов переработки пластмасс в изделия?
2. Приведите классификацию математических моделей.
3. Приведите схему разделения процессов переработки на элементарные стадии.
4. Дайте определение процесса смешения. Что такое основной и что такое ключевой компонент? Почему при математическом моделировании процессов смешения рассматриваются только двухкомпонентные смеси?
5. Какие способы математического описания могут быть применены при рассмотрении процессов смешения? Каковы их преимущества и недостатки применительно к смешению высоковязких жидкостей и порошкообразных материалов?
6. Чем отличаются простое и диспергирующее смешение? Дайте определение идеальной смеси.
7. Критерий качества смеси для порошкообразных материалов.
8. Толщина полос, как критерий качества смеси для высоковязких материалов. Связь толщины полос с площадью поверхности раздела смешиваемых компонентов и объемом смеси.
9. Докажите, что толщина полос при смешении высоковязких жидкостей является вероятностной величиной, аналогичной индексу смешения при смешении порошкообразных материалов.
10. Выведите уравнение для расчета мощности закрытого роторного смесителя с зазором между ротором и корпусом, изменяющимся по произвольной функции h(x).
11. Выведите уравнение для расчета мощности закрытого роторного смесителя с постоянным зазором между ротором и корпусом.
12. Выведите уравнение для расчета мощности закрытого роторного смесителя с зазором между ротором и корпусом, изменяющимся по уравнению прямой.
13. Изложите принцип теплового расчета двухроторного смесителя закрытого типа.

14. Изложите параметрический расчет лопастного смесителя открытого типа (без учета влияния материала на лопасть).

15. Опишите влияние на величину затрачиваемой мощности воздействия материала на лопасть смесителя открытого типа.

16. Приведите расчет мощности барабанного смесителя. Какие три режима работы барабанного смесителя с цилиндрическим корпусом Вы знаете?

17. Перечислите допущения, принимаемые при описании работы двухвалковой машины. Какие потоки полимера возникают в межвалковом зазоре валковой машины?

18. Выведите уравнение для определения величины давления в межвалковом зазоре валковой машины. Где и какое по величине возникает максимальное давление в межвалковом зазоре?

19 Определите распорное усилие, возникающее в межвалковом зазоре валковой машины. Выведите уравнение для определения мощности привода валковой машины.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. «Математическое описание процессов, протекающих при работе одношнековых и двухшнековых экструдеров». Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопросы к контрольной работе № 2

1. Выведите уравнение для расчета скорости транспортирования полимера в зоне загрузки червячной машины. Как влияет на эту скорость угол нарезки канавки червяка? Как, зная скорость транспортирования,
рассчитать производительность червяка по зоне загрузки?

2. Какие потоки расплава полимера возникают в зоне дозирования червяка червячной машины? Поясните причины возникновения каждого из потоков.

3. Какие допущения используются при выводе уравнения для расчета производительности червячной машины по зоне дозирования червяка? Поясните обоснованность каждого из принятых допущений.

4. Выведите уравнения количества движения применительно к течению расплава полимера в зоне дозирования червяка. Какие допущения при этом используются?

5. Зная уравнения количества движения, определить производительность червячной машины по зоне дозирования червяка.

6. Определите потери мощности при течении расплава полимера в зоне дозирования червяка червячной машины (без учета потерь в зазоре между выступами нарезки червяка и материальным цилиндром)

7. Определите потери мощности в зазоре между выступами нарезки червяка и материальным цилиндром.

8. Определите производительность червячной машины по зоне дозирования
червяка с учетом сопротивления головки.

9. Приведите последовательность гидравлического расчета формующих головок червячных машин. На примере канала круглой формы изложите порядок расчета коэффициента геометрической формы.

10. Определите производительность двухчервячного экструдера с зацепляющимися шнеками.

11. Как определяется мощность, затрачиваемая при работе двухчервячных экструдеров с встречным вращением шнеков?

12. Приведите тепловой баланс червячных машин.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. «Математическое описание процессов, протекающих при литье термопластов под давлением, термоформовании и экструзионно-выдувном формовании». Максимальная оценка – 12 баллов.

Вопросы к контрольной работе № 3

1. Какие режимы заполнения формы при литье под давлением Вы знаете? Как определить номинальное давление литья?

2. Приведите диаграмму изменения давления расплава при его движении от материального цилиндра до формующей полости технологической оснастки.

3. Каковы условия впрысков с постоянной скоростью литья и с постоянным давлением на входе в форму? Как определяется объем дозы впрыска? Как рассчитывается машинное время при определении времени цикла процесса литья под давлением?

4. Как рассчитываются основные параметры узлов впрыска литьевых машин поршневого типа?

5. Как рассчитываются основные параметры дозирующих и загрузочных узлов литьевых машин поршневого типа?

6. Выведите уравнение разнотолщинности конических глубоких изделий, получаемых методом свободного пневмо-вакуумного формования.

7. Выведите уравнение разнотолщинности конических глубоких изделий, получаемых методом негативного пневмо-вакуумного формования.

8. Как от уравнения разнотолщинности конических глубоких изделий перейти к уравнению аналогичных цилиндрических изделий?

9. Как определяются напряжения и деформации, возникающие в материале формуемой методом пневмо-вакуумного формования термопластичной заготовке?

Примеры контрольных работ

Каждая контрольная работа продолжается один академический час. Перед началом работы каждому студенту раздается письменное задание, содержащее три вопроса.

Контрольная работа № 1 «Математическое описание процессов смешения и вальцевания».

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание № 1

1. Что такое математическое моделирование? Какие виды уравнений могут содержать математические модели процессов переработки пластмасс в изделия?

2. Критерий качества смеси для порошкообразных материалов.

3. Выведите уравнение для расчета мощности закрытого роторного смесителя с постоянным зазором между ротором и корпусом.

$$Q = \frac{hV}{2} - \frac{h^3}{12\eta}\frac{dP}{dx}; \ \tau = -\eta\frac{V}{h} - \frac{dP}{dx}\left(\frac{h}{2} - y\right).$$

Задание № 2

1. Приведите схему разделения процессов переработки на элементарные стадии.

2. Докажите, что толщина полос при смешении высоковязких жидкостей является вероятностной величиной, аналогичной индексу смешения при смешении порошкообразных материалов.

3. Изложите принцип теплового расчета двухроторного смесителя закрытого типа.

$$t_{CM_i} = \frac{Q_{ВЫД}\left(2M_BC_B + \Delta\tau_i kF\right) + 2\Delta\tau_i kFM_BC_Bt_{B,н}}{M_{CM}C_{CM}\left(2M_BC_B + \Delta\tau_i kF\right) + \Delta\tau_i kFM_BC_B} +$$

$$+\frac{M_{CM}C_{CM}\left(2M_BC_B + \Delta\tau_i лF\right) - \Delta\tau_i kFM_BC_B}{M_{CM}C_{CM}\left(2M_BC_B + \Delta\tau_i kF\right) + \Delta\tau_i kFM_BC_B}t_{CM_{i-1}}$$

Контрольная работа № 2 «Математическое описание процессов, протекающих при работе одношнековых и двухшнековых экструдеров».

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание № 1

1. Какие допущения используются при выводе уравнения для расчета производительности червячной машины по зоне дозирования шнека? Поясните обоснованность каждого из принятых допущений.

2. Как определяется мощность, затрачиваемая при работе двухчервячных экструдеров со встречным вращением шнеков?

3. Зная уравнения количества движения $\frac{\partial P}{\partial z} = \eta\frac{\partial^2 v_z}{\partial y^2}; \frac{\partial P}{\partial x} = \eta\frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2}$ определить производительность червячной машины по зоне дозирования шнека.

Задание № 2

1. Выведите уравнение для расчета скорости транспортирования полимера в зоне загрузки червячной машины. Как влияет на эту скорость угол нарезки канавки червяка? Как, зная скорость транспортирования, рассчитать производительность червяка по зоне загрузки?

2. Приведите последовательность гидравлического расчета формующих головок червячных машин. На примере канала круглой формы изложите порядок расчета коэффициента геометрической формы.

3. Определите производительность двухчервячного экструдера с зацепляющимися шнеками.

Контрольная работа № 3 «Математическое описание процессов, протекающих при литье термопластов под давлением, термоформовании и экструзионно-выдувном формовании».

Примеры заданий к контрольной работе № 3:

Задание № 1

1. Расчет гидравлического сопротивления на пути расплава при литье под давлением.

2. Как рассчитываются основные параметры узлов пластикации и впрыска литьевых машин поршневого типа?

3. Выведите уравнение разнотолщинности для стадии свободного формования конических глубоких изделий, получаемых методом негативного пневмо-вакуумного формования.

Задание № 2

1. Тепловой баланс червячных машин.

2. Выведите уравнение разнотолщинности для стадии формования боковых стенок конических глубоких изделий, получаемых методом негативного пневмо-вакуумного формования. $\delta_o = 0,5 k_y m \delta_{заг}$

3. Определите мощность, затрачиваемую в зазорах двухшнековой машины с однонаправленным вращением шнека.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр –экзамен)

Экзамен по дисциплине «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 13 баллов, второй – 13 баллов, третий вопросы – 14 баллов.

Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Что такое математическое моделирование? Какие виды уравнений могут содержать математические модели процессов переработки пластмасс в изделия?
2. Критерий качества смеси для порошкообразных материалов.
3. Выведите уравнение для расчета мощности закрытого роторного смесителя с постоянным зазором между ротором и корпусом.
4. Выведите уравнение для расчета мощности закрытого роторного смесителя с зазором между ротором и корпусом, изменяющимся по уравнению прямой.
5. Выведите уравнение для расчета мощности закрытого роторного смесителя с зазором между ротором и корпусом, изменяющимся по произвольной функции h(x).
6. Толщина полос, как критерий качества смеси для высоковязких материалов. Связь толщины полос с площадью поверхности раздела смешиваемых компонентов и объемом смеси.
7. Докажите, что толщина полос при смешении высоковязких жидкостей является вероятностной величиной, аналогичной индексу смешения при смешении порошкообразных материалов.

8. Изложите принцип теплового расчета двухроторного смесителя закрытого типа.
9. Опишите влияние на величину затрачиваемой мощности воздействия материала на лопасть смесителя открытого типа.
10. Как определяется мощность, затрачиваемая при работе двухчервячных экструдеров со встречным вращением зацепляющихся шнеков?
11. Определите производительность двухчервячного экструдера с зацепляющимися шнеками.
12. Зная уравнения количества движения определить производительность червячной машины по зоне дозирования червяка
13. Приведите последовательность гидравлического расчета формующих головок червячных машин. На примере канала круглой формы изложите порядок расчета коэффициента геометрической формы.
14. Определите потери мощности при течении расплава полимера в зоне дозирования червяка одночервячной машины (без учета потерь в зазоре между выступами нарезки червяка и материальным цилиндром).
15. Определите потери мощности в зазоре между выступами нарезки червяка и материальным цилиндром.
16. Определите производительность одношнековой червячной машины по зоне дозирования червяка с учетом сопротивления головки.
17. Приведите последовательность гидравлического расчета формующих головок червячных машин. На примере канала круглой формы изложите порядок расчета коэффициента геометрической формы.
18. На примере двухвалковой машины выведите уравнение Гаскелла для расчета удельной производительности.
19. Выведите уравнение для определения величины давления в межвалковом зазоре валковой машины. Где и какое по величине возникает максимальное давление в межвалковом зазоре?
20. Определите распорное усилие, возникающее в межвалковом зазоре валковой машины. Приведите полный вывод уравнения для определения мощности привода валковой машины.
21. Выведите уравнение разнотолщинности для стадии свободного формования конических глубоких изделий, получаемых методом негативного пневмо-вакуумного формования.
22. Выведите уравнение разнотолщинности для стадии свободного формования конических глубоких изделий, получаемых методом негативного пневмо-вакуумного формования.

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

8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов

Вид контроля по дисциплине «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» - экзамен, проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет состоит из 3

вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 13 баллов, второй – 13 баллов, третий вопрос – 14 баллов.

Пример билета:

<table>
<tr><td rowspan="4">«Утверждаю»
заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс
_____ В.М. Аристов
«__» _____ 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 технологии переработки пластических масс</td></tr>
<tr><td>18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»</td></tr>
<tr><td colspan="2">Математическое моделирование в технологии переработки полимеров
Билет № _
1. Вопрос: Изложите принцип теплового расчета двухроторного смесителя закрытого типа.
2. Вопрос: Определите потери мощности при течении расплава полимера в зоне дозирования червяка одночервячной машины (без учета потерь в зазоре между выступами нарезки червяка и материальным цилиндром).
3. Вопрос: Выведите уравнение разнотолщинности для стадии свободного формования конических глубоких изделий, получаемых методом негативного пневмо-вакуумного формования.</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

а) Основная

1. Шерышев М.А. Математическое описание процессов переработки пластмасс: учеб. пособие – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2005. – 144 с.

2. Шерышев М.А. Технология переработки полимеров: математическое описание процессов: учеб. пособие для вузов / - 2-е изд., испр. и доп. – М.; Издательство Юрайт, 2017 – 145 с.

б) Дополнительная

1. Физические и химические процессы при переработке полимеров : учебное пособие / М. Л. Кербер, А. М. Буканов, С. И. Вольфсон, И. Ю. Горбунова. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 314 с. — ISBN 978-5-91703-032-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/35861 (дата обращения: 23.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технология переработки полимеров. Инженерная оптимизация оборудования : учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, М. А. Шерышев, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. —

386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04990-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454349

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
2. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901
3. Журнал «Механика композиционных материалов и конструкций», ISSN 1029-6670
4. Журнал «Полимерные материалы»
5. Polymer Science, Series D, ISSN: 1995-4220 (electronic version)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации данного курса изданы 2 учебных пособия:

1) в 2005 году издательством РХТУ им. Д. И. Менделеева «Математическое описание процессов переработки пластмасс»;

2) в 2017 году 2-е издание исправленное и дополненное издательством Юрайт «Технология переработки полимеров: математическое описание процессов».

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).

− Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru (дата обращения: 11.05.2019).

− Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

− Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), 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 «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» 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.

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 100 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2 и 3 происходит во 2 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме экзамена.

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 «Математическое

моделирование в технологии переработки полимеров», является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области технологических процессов, связанных с переработкой пластмасс.

На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении перспектив развития математического описания технологических процессов переработки пластмасс, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- история появления и применения теоретических основ расчетов различных способов переработки полимеров;
- основные подходы к расчету технологических процессов переработки полимеров.

В разделе «Механизмы процессов смешения» необходимо изложить общи понятия и определения, рассмотреть подходы к смешению как высоковязких, так и сыпучих продуктов в виде гранул и порошков, описать идеализированную картину смешения, а также привести расчеты процессов смешения в роторном смесителе закрытого типа, лопастном смесителе открытого типа, в смесителе барабанного типа. Здесь же рекомендуется изложить расчет процесса вальцевания и тепловой баланс вальцов.

В разделе «Расчеты процессов, происходящих в одношнековых экструдерах и в двухшнековых экструдерах» рекомендуется сначала объяснить подход к расчету производительности зоны питания одношнековой машины и привести конкретный пример такого расчета, а затем изложить расчет зоны дозирования одношнековой машины и методы определения производительность дозирующей зоны при различных сочетаниях шага нарезки и глубины винтового канала. После этого можно вывести уравнения для определения производительность одношнекового экструдера по зоне дозирования с учетом гидравлического сопротивления головки и объяснить принцип расчета формующих головок экструдера. В заключение данного раздела рекомендуется рассмотреть производительность и мощность привода двухшнековых экструдеров, а также тепловой баланс экструдеров.

В третьем разделе необходимо рассмотреть расчеты процессов в узлах пластикации и впрыска термопластавтоматов; теоретические основы процесса терморформования и основы расчета процесса экструзионно-выдувного формования. При этом следует обратить внимание на расчет производительности термопластавтоматов, а также на определение давления литья и скорости впрыска. При рассмотрении процесса термоформования излагаются расчеты нагрева листовых заготовок, процесса свободного формования и процесса негативного формования. А при рассмотрении процессов экструзионно-выдувного формования внимание следует уделить расчету скорости экструзии заготовки и деформационному поведению экструзионных заготовок.

Для более глубокого изучения предмета в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах и посещение выставок полимерных материалов.

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: консультации, практические занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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 – 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	База данных Reaxys и	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную

	Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	(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.	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 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-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.
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 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. 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

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Математическое моделирование в технологии переработки пластмасс» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия.

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по методам изготовления формующего инструмента для переработки полимеров.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for	50	28.01.2021 г.

	(Russian)	Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.		
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Механизмы процессов смешения. Критерии качества смешения сыпучих продуктов. Смешение высоковязких жидкостей. Расчет процессов, протекающих в смесителях различного типа. Расчет процесса вальцевания.	Знает виды уравнений, которые могут содержать математические модели процессов переработки пластмасс в изделия; классификацию математических моделей; схему разделения процессов переработки на элементарные стадии. Знает что такое основной и ключевой компоненты, а также способы математического описания, которые могут использоваться при рассмотрении процессов смешения. Знает критерий качества смеси для порошкообразных материалов. Знает связь толщины полос с площадью поверхности раздела смешивае-мых компонентов и объемом смеси, а также что толщина полос при смешении высоковязких жидкостей – вероятностная величина, аналогичная индексу смешения при смешении порошкообразных	контрольная работа, доклад, экзамен

	материалов. Знает, как рассчитать процессы смешения в роторном смесителе закрытого типа, лопастном смесителе открытого типа, в смесителе барабанного типа. Знает как рассчитать процесс вальцевания и тепловой баланс вальцов. Умеет применять на практике критерии качества смешения как порошкообразных компонентов, так и высоковязких расплавов полимера. Умеет провести технологические расчеты процессов смешения в роторном смесителе закрытого типа, лопастном смесителе открытого типа, в смесителе барабанного типа. Умеет рассчитать распорное усилие в вальцах, обрабатывающих высоковязкие компоненты, возможный прогиб валков и проанализировать тепловой баланс вальцов. Владеет методами расчета основных технологических параметров процессов, происходящих в роторном смесителе закрытого типа, лопастном смесителе открытого типа, в смесителе барабанного типа. Владеет методами расчета основных технологических параметров процессов протекающих в валковом оборудовании.	

Раздел 2. Расчеты процессов, происходящих в одношнековых экструдерах и в двухшнековых экструдерах	Знает вывод уравнения для расчета скорости транспортирования полимера в зоне загрузки одночервячной машины. Знает потоки расплава полимера, возникающие в зоне дозирования червяка одношнекового экструдера; причины возникновения каждого из потоков; допущения, используемые при выводе уравнения. Знает расчет зоны дозирования одношнековой машины; определяет производительности экструдера по зоне дозирования шнека. Знает порядок расчета мощности привода одношнековой машины. Знает расчет производительности дозирующей зоны при различных сочетаниях шага нарезки и глубины винтового канала шнека. Знает расчет производительность одношнекового экструдера по зоне дозирования с учетом гидравлического сопротивления головки и принципы расчета формующих головок экструдера. Знает, как провести расчет производительности двухчервячного экструдера с зацепляющимися шнеками и	контрольная работа, доклад, экзамен

	расчет мощности, затрачиваемой при работе двухчервячных экструдеров с встречным вращением шнеков. Знает порядок составления теплового баланса нагрева и охлаждения экструдеров. Умеет применять на практике уравнения для расчета скорости транспортирования полимера в зоне загрузки одночервячной машины; расчет зоны дозирования одношнековой машины; определять производительность экструдера по зоне дозирования шнека. Умеет расчитывать производительность дозирующей зоны при различных сочетаниях шага нарезки и глубины винтового канала шнека. умеет провести расчет производительности двухчервячного экструдера с за-цепляющимися шнеками и расчет мощности, затрачиваемой при работе двухчервячных экструдеров с встречным вращением шнеков. Умеет проанализировать тепловой баланс экструдера. Владеет методами расчета основных технологических параметров процессов, происходящих в одношнековом и двухшнековом экструхионном оборудовании.	
Раздел 3. Расчеты процессов в узлах пластикации и впрыска термопластавтоматов. Теоретические основы процесса термрформования. Основы расчета процесса экструзионно-выдувного формования	Знает режимы заполнения формы при литье под давлением; условия впрысков с постоянной скоростью литья и с постоянным давлением на входе в форму; знает расчет машинного времени при определении продолжительности цикла процесса литья под давлением. Знает методику определения номинального давление литья. Знает расчет основных параметров узлов впрыска литьевых машин шнекового и поршневого типа. Знает основные требования к радиационному нагреву заготовок при термоформовании и методы. достижения равномерного температурного поля при нагреве заготовок. Знает методику расчета толщины изделий в зависимости от глубины свободного формования и конструкции зажимной рамы, а также расчета напряжений, возникающих в заготовке в момент формования.Знает уравнения разнотолщинности конических глубоких изделий, получаемых методом	контрольная работа, доклад, экзамен

	негативного пневмо-вакуумного формования и переход от уравнения разнотолщинности конических глубоких изделий к уравнению аналогичных цилиндрических изделий, а также определение напряжений и деформаций, возникающих в материале формуемой методом пневмо-вакуумного формования термопластичной заготовке. Знает принцип расчета процесса вытяжки заготовки под собственным весом во время ее выдачи из экструзионной головки и методы коррекции скорости выдачи заготовки с целью сохранения ее равнотолщинности. Умеет применять на практике математический аппарат, позволяющий рассчитывать технологические процессы протекающие в узлах пластикации и впрыска литьевых машин, а также в формующем инструменте, установленном на эти машины. Умеет теоретически рассчитывать и применять на практике при создании определенного температурного поля нагреваемой в термоформовочной машине заготовки. Умеет рассчитать и, изменяя технологические параметры, в значительных пределах регулировать разнотолщинность террмоформуемых изделий. Умеет провести расчет и отрегулировать по длине толщину заготовки, экструдируемой в процессе экструзионно-выдувного формования. Владеет методами расчета основных технологических параметров процессов, происходящих в процессах литья термопластов под давлением, пневмо-вакуумного формования и экструзии с раздувом	

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

«Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» основной образовательной программы по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»

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» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия полимеров
Б1.В.08

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

Программа 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 коллоидной химии А.С. Гродским

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры коллоидной химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «24»_апреля 2019 г., протокол № 9/2

.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи дисциплины	4
2	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4	Содержание дисциплины	8
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий для магистров очного отделения	8
4.2	Содержание разделов дисциплины	8
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	12
7	Самостоятельная работа	13
8	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	14
8.1	Примеры вопросов к контрольной к работе № 1 (разделы 1-2)	14
8.2	Примеры вопросов к контрольной к работе № 2 (раздел 3)	15
8.3	Контрольные вопросы для итогового контроля дисциплины	17
8.3.1	Перечень вопросов на итоговой контрольной (разделы 4 и 5)	18
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	23
11	Методические указания для преподавателей	24
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	24
11.2.	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
12	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	26
13	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	28
13.2	Учебно-наглядные пособия	28
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно -программные и аудиовизуальные средства	28
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	28
14	Требования к оценке качества освоения программы	30
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки

18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***коллоидной химии*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «***Коллоидная химия полимеров***» относится к вариативной части дисциплин учебного плана **Б1.В.08** и рассчитана на изучение во втором семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающийся имеют теоретическую и практическую подготовку в области коллоидной и физической химии и физико-химии полимеров.

Цель дисциплины – дать современные и научно обоснованные знания о полимерах и полимерсодержащих системах, их особенностях и коллоидно-химических свойствах и тем самым повысить научное мировоззрение и сформировать теоретическую базу у магистров, специализирующихся в области, как коллоидной химии, так и полимерных материалов; формирования у них компетенций в области получения полимерных композиционных материалов с заданным комплексом свойств.

Задачи дисциплины - ознакомить с закономерностями межфазных явлений полимерсодержащих систем; рассмотреть термодинамику растворов полимеров и их свойства, позволяющие определить основные характеристики макромолекул в растворе; ознакомить с основными коллоидно-химическими характеристиками наполнителей полимеров, методами их определения и влияния на процессы агрегации и структурообразования; показать роль коллоидно – химических явлений и процессов в технологии наполненных полимеров, в технологии полимерных пленкообразующих композиций и в других технологиях полимерных материалов, ознакомить обучающихся с коллоидно - химическими основами управления процессами структурообразования в полимерных композиционных материалах.

Курс «***Коллоидная химия полимеров***» читается во втором семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «**Коллоидная химия полимеров**» при подготовке магистров по направлению подготовки **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологи**, магистерская программа – **«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»** направлено на приобретение следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- 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 (ПК-3).

В результате изучения дисциплины магистр должен

знать:

- основные достижения и направления развития современной коллоидной химии, а также химии полимеров;
- особенности молекулярного строения полимеров, положения кинетической теории изолированных полимерных цепей и использование их для объяснения влияния конформаций макромолекул на состояние растворов;
- термодинамические аспекты самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях и агрегативной устойчивости растворов полимеров;
- закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах;
- положения и следствия из термодинамических теорий растворов полимеров;
- коллоидно-химические свойства растворов полимеров в органических жидкостях и в воде;
- основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения;
- способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах;
- определять основные характеристики пространственных структур в полимерных системах по данным исследований их реологических свойств.

уметь:

- обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений;

- проводить анализ научно-технической литературы, грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы;
- устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе;
- использовать полученные знания для решения профессиональных задач;
- выбирать эффективные модификаторы поверхности частиц наполнителей полимеров с учетом данных об их коллоидно-химических характеристиках.

владеть:

- современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой;
- методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям молекулярной массы полимера;
- методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла);
- реологическими методами исследования наполненных полимерных систем и способами расчета прочности единичного контакта между частицами наполнителя.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	**3,0**	**108**
Контактная работа:	**1,42**	**51,2**
Лекции	0,33	12
Практические занятия	0,61	22
Лабораторные работы	0,47	17
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	**1,58**	**56,8**
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Астрономические часы
Общая трудоемкость дисциплины	**3,0**	**81**
Контактная работа:	**1,42**	**38,4**
Лекции	0,33	9
Практические занятия	0,61	16,5
Лабораторные работы	0,47	12,75
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	**1,58**	**42,6**
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Семинары	Лабораторн. занятия	Самостоятельная работа
1.	Раздел 1. Коллоидно-химические свойства полимерных систем.	14	4	2	---	8
2.	Раздел 2. Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах.	20	4	2	4	10
3.	Раздел 3.Растворы полимеров и их коллоидно-химические свойства.	24	4	4	4	12
4.	Раздел 4. Полимерные композиционные материалы.	24	-	8	4	12
5.	Раздел 5. Реологические свойства наполненных полимерных систем.	26	-	6	5	15
	Всего часов	**108**	**12**	**22**	**17**	**57**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Коллоидно-химические свойства полимерных систем.

Признаки объектов коллоидной химии. Особенности молекулярного строения полимеров и влияние их на свойства полимерных систем и материалов. Разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерных систем. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы. Коллодно-химические свойства пластифицированных полимеров, пластизолей и пластигелей, латексов, лакокрасочных композиций, наполненных полимеров, полимерных пленок, волокон, и мембран. Растворы полимеров как переходные системы между истинными (гомогенными) и коллоидными системами. Условия самопроизвольного диспергирования (растворения) полимеров в низкомолекулярных жидкостях, роль энтропийного фактора. Комбинаториальная и некомбинаториальная составляющие энтропии смешения полимеров с растворителем. Особенности ассоциации макромолекул в растворах. Образование в растворах полимеров надмолекулярных и пространственных структур. Студни полимеров и их реологические свойства.

Раздел 2.Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах.

Поверхностное натяжение полимеров. Влияние молекулярной массы, температуры, физического и фазового состояния полимеров на их поверхностное натяжение. Расчетные и экспериментальные методы определения поверхностного натяжения полимеров в твердом состоянии.Поверхностные слои в полимерных системах, их структура и свойства. Особенности поверхностных явлений в полимерных системах. Закономерности адсорбции полимеров из растворов на поверхности твердых тел.

Раздел 3.Растворы полимеров и их коллоидно-химические свойства.

Термодинамика набухания и растворения полимеров. Следствия из термодинамических теорий растворов полимеров. Основные положения теории фракционирования полимеров. Влияние длины и гибкости полимерной цепи, а также

«качества» растворителя на конформации макромолекул и коллоидно-химические свойства растворов полимеров. θ-растворы полимеров как коллоидные системы. Экспериментальное определение молекулярной массы полимеров и термодинамических параметров их взаимодействия с растворителем методами светорассеяния, седиментации в центробежном поле и методом капиллярной вискозиметрии.

Раздел 4.Полимерные композиционные материалы.

Наполненные полимеры как дисперсные системы, их классификация. Дисперсные и волокнистые наполнители полимеров, их коллоидно-химические характеристики и методы определения. Энергия и сила парного взаимодействия частиц наполнителя, уравнения для их расчета. Формирование структур в полимерных системах за счет возникновения контактов между частицами и в результате отталкивания частиц. Типы межчастичных контактов. Понятие о прочности единичного контакта между частицами. Теория прочности коагуляционных структур и следствия из нее.

Раздел 5. Реологические свойства наполненных полимерных систем.

Реологическое поведение систем с коагуляционными структурами. Полные реологические кривые для дисперсных систем с коагуляционно – тиксотропными структурами. Расчет прочности единичных контактов по данным реологических измерений. Практическое использование тиксотропных дисперсных систем.Реологическое поведение систем с дилатантной структурой. Реологическая (обратимая) и рейнольдсовская (необратимая) дилатансия.

Коллоидно-химические основы получения полимерных композиционных материалов. Влияние дисперсности наполнителей, формы частиц, гидрофильно – гидрофобной мозаичности их поверхности на процессы образования и разрушения пространственных структур. Предварительное дезагрегирование и адсорбционное модифицирование поверхности частиц наполнителей при получении полимерных композиционных материалов. Выбор стабилизаторов при получении полимерных композиционных материалов в зависимости от природы активных центров на поверхности частиц наполнителя.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	Достижения и направления развития современной коллоидной химии, а также химии полимеров.	+	+			
2	Особенности молекулярного строения полимеров, положения кинетической теории изолированных полимерных цепей и использование их для объяснения влияния конформаций макромолекул на состояние растворов.	+	+			
3	Термодинамические аспекты самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях и агрегативной устойчивости растворов полимеров.	+		+		
4	Закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах.		+			+
5	Положения и следствия из термодинамических теорий растворов полимеров.			+		
6	Коллоидно-химические свойства растворов водорастворимых полимеров и растворов полимеров в органических жидкостях			+		
7	Основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения.				+	
8	Способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах.					+
	Уметь:					
9	Обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений.	+	+	+	+	+
10	Проводить анализ научно-технической литературы и анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы.	+	+	+	+	+
11	Устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе.	+	+	+	+	+
12	Использовать полученные знания для решения профессиональных задач.	+	+	+	+	+

13	Выбирать эффективные модификаторы поверхности частиц наполнителей с учетом данных об их коллоидно-химических характеристиках.				+	+
14	Определять основные характеристики пространственных структур по данным об их реологическом поведении.					+
	Владеть:					
15	Современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой.	+	+	+	+	+
16	Методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям молекулярной массы полимера.			+		
17	Методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла)		+			
18	Реологическими методами исследования наполненных полимерных систем и способами расчета прочности единичного контакта между частицами наполнителя.					+
	Общепрофессиональные компетенции					
22	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);		+	+	+	+
23	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);		+	+	+	+
	Профессиональные компетенции					
24	способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);		+	+	+	+
25	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения (ПК-3);		+	+	+	+

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***» предусмотрено проведение практических (семинарских) занятий по дисциплине «***Коллоидная химия полимеров***» в объеме 22 академ. ч.

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями рассматриваемых основ и методологией решения практических задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ Раздела	Темы практических (семинарских) занятий
1	Разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерных систем с газообразной, жидкой и твердой дисперсионной средой, их коллоидно-химические свойства.
2	Расчетные и экспериментальные методы определения поверхностного натяжения полимеров в твердом состоянии.
3	Фракционирование полимеров и основные методы определения их молекулярно-массового распределения.
3	Полиэлектролиты (ПЭ) и свойства их растворов. Особенности определения молекулярной массы ПЭ.
4	Коллоидно-химические характеристики наполнителей полимеров и методы их определения.
4	Коллоидно-химические характеристики наполнителей полимеров и методы их определения.
4	Природа сил взаимодействия между частицами в дисперсных системах.
4	Типы контактов между частицами и образование пространственных структур в полимерных системах.
5	Реологическое поведение дисперсных систем с коагуляционной структурой.
5	Методы определения прочности единичных межчастичных контактов в них.
5	Зависимость реологического поведения систем с коагуляционной структурой от концентрации дисперсной фазы.
5	Коллоидная химия как теоретическая основа регулирования свойств композиционных материалов.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Коллоидная химия полимеров***» выполняется в соответствии с учебным планом во втором семестре и занимает 17 акад. часов. Лабораторные работы охватывают 2-5 разделы дисциплины. В практикум входит 4 работы, примерно по 4 акад. часа на каждую работу. Вначале занятия осуществляется допуск к выполнению работы, после чего проводится эксперимент с фиксацией полученных результатов в лабораторном журнале. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Коллоидная химия полимеров***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 28 баллов (максимально по 7 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы курса, которые они охватывают

№ пп	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2	Адгезия и смачивание полимеров
2	3	Рассеяние света разбавленными растворами полимеров
3	3	Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом
4	3	Фракционирование и определение молекулярной массы полимеров методом гель-проникающей хроматографии
5	4	Влияние концентрации растворов полимеров на их реологические свойства
6	3	Исследование растворов полиэлектролитов и определение их молекулярной массы
7	3	Определение изоэлектрической точки амфотерного полиэлектролита
8	4	Определение размеров частиц наполнителей полимеров
9	5	Определение прочности межчастичных контактов в наполненных полимерных системах
10	4	Реологические свойства адсорбционных полимерных пленок

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Коллоидная химия полимеров***» предусмотрена самостоятельная работа магистра в объеме 57 академ. ч. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, WebofScience, ChemicalAbstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к 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

Для текущего контроля усвоения материала ***разделов 1-2*** предусмотрена контрольная работа № 1 и по ***3-ему разделу*** - предусмотрена контрольная № 2. Каждый билет содержит по 2 вопроса, ответ на каждый вопрос оценивается в ***8*** **баллов**.

На практические работы отводится **28 баллов**.

8.1. Примеры вопросов к контрольной к работе № 1 (разделы 1-2)

В процессе самостоятельной работы обучающиеся не только прорабатывают материал путем регулярного повторения законспектированного лекционного материала, но также дополняют его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала первого и второго разделов, а также третьего заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Ниже приведены примеры контрольных вопросов и примеры заданий для написания контрольных работ. Каждая контрольная работа содержит по 2 вопроса, ответ на каждый вопрос оценивается в 8 баллов.

Контрольная работа №1 (Разделы 1-2)

Примеры контрольных вопросов

1. Макросвойства полимеров и особенности их молекулярного строения.
2. Рассмотрите основные характеристики макромолекул, определяющие коллоидно-химические свойства полимерных систем. При каких конформацияхмакромолекул растворы полимеров проявляют свойства гомогенных и гетерогенных систем?
3. Какие системы относят к лиофильным коллоидным системам и как их классифицирует?
4. В каких случаях возможно самопроизвольное диспергирование (растворение) полимеров в низкомолекулярных жидкостях? Какова роль при этом энтропийного фактора?
5. Рассмотрите особенности образования ассоциатов в растворах полимеров. Какие факторы влияют на этот процесс?
6. Рассмотрите механизмы образования первичных и вторичных надмолекулярных структур в растворах полимеров, их разновидности.
7. Какие факторы влияют на процесс образования надмолекулярных структур? В каких случаях возможно образование кристаллических надмолекулярных структур в этих системах?
8. Рассмотрите условия образования в растворах полимерах обратимых и необратимых пространственных структур. Покажите, в чем состоит основное различие между этими типами пространственных структур.
9. Рассмотрите разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерсодержащих систем (приведите примеры) и их коллоидно-химические свойства.
10. Какие параметры используют для количественной характеристики смачивания и адгезии? Покажите взаимосвязь между адгезией и способностью жидкости смачивать поверхность твердых тел. В чем состоит различие между явлениями адгезии и смачивания?
11. Что характеризует равновесный краевой угол? Какие краевые углы называют углами натекания и оттекания и как их определяют? Как по ним можно найти равновесных краевой угол?
12. Как влияет шероховатость и энергетическая неоднородность поверхности твердых тел на их смачивание жидкостями?

13. Какие существуют механизмы адгезии и каковы ее особенности для полимеров?
14. Каковы особенности протекания адсорбции в полимерных системах? Какие изменения происходят при переходе макромолекул на межфазную поверхность?
15. Рассмотрите особенности образования поверхностных (граничных) слоев в полимерных системах. Какова роль адсорбционных взаимодействий при формировании поверхностных слоев в этих системах? Чем отличаются граничные слои, возникающие в дисперсных системах полимер-полимер (смеси полимеров)? Приведите основные характеристики граничных слоев, возникающих на низкоэнергетических и высокоэнергетических поверхностях.
16. Как влияет молекулярная масса и гибкость цепи полимеров на структуру адсорбционных и граничных слоев? Как зависит толщина адсорбционных слоев в полимерных системах от значения межфазного натяжения и поверхностного натяжения взаимодействующих фаз?
17. Какие методы используют для описания термодинамики поверхностных явлений и что лежит в их основе? Рассмотрите составляющие поверхностного натяжения полимеров.
18. Какие уравнения описывают зависимость поверхностного натяжения полимеров от молекулярной массы и температуры? Как влияют изменения физического состояния полимеров и фазовый переход кристалл-расплав на температурный коэффициент поверхностного натяжения?
19. Какие методы могут быть использованы для определения поверхностного натяжения полимеров в твердом состоянии и каковы ограничения в их применении?
20. Рассмотрите коллоидно-химические свойства синтетических латексов, механизмы их получения и области применения? Каковы механизмы коагуляции и стабилизации латексов?
21. Какие системы являются пластизолями? Каковы их разновидности и где их применяют? Рассмотрите коллоидно-химические свойства пластизолей и механизм их желатинизации.

Примеры билетов к контрольной работе № 1

Билет № 1

1. Основные характеристики макромолекул, определяющие коллоидно-химические свойства полимерных систем. При каких конформациях макромолекул их растворы проявляют свойства гомогенных и гетерогенных систем?

2. Особенности образования поверхностных (граничных) слоев в полимерных системах. Какова роль адсорбционных взаимодействий при формировании поверхностных слоев в этих системах?

Билет № 2

1. Разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерсодержащих систем (приведите примеры) и их коллоидно-химические свойства.

2. Специфика адсорбции из растворов полимеров, строение адсорбционных слоев на поверхности твердых тел. Экспериментальное определение ориентации макромолекул в адсорбционных слоях (уравнение Перкеля-Алмана). Основные закономерности адсорбции из растворов полимеров.

8.2. Примеры вопросов к контрольной к работе № 2 (раздел 3)

1. Каковы особенности растворения полимеров? В каких случаях их растворение становится невозможным?

2. Какие существуют механизмы набухания полимеров? Какие параметры используют для описания процесса набухания полимеров? Как их определяют?

3. Какие факторы влияют на набухание и растворение полимеров? В каких случаях возможно самопроизвольное диспергирование полимеров в низкомолекулярных жидкостях и образование однородных растворов, а в каких случаях происходит только их ограниченное набухание?

4. Чем обусловлено возникновение давления набухания при контакте полимера с растворителем? Запишите и проанализируйте уравнения, связывающие это давление с относительным давлением паров растворителя и степенью набухания полимера?

5. Как изменяется осмотическое давление растворов полимеров с ростом их концентрации? Что характеризуют вириальные коэффициенты в уравнении для осмотического давления растворов полимеров?

6. Какие растворы полимеров относят к квазиидеальным? Как изменяются конформации макромолекул при замене “хороших” растворителей на “плохие”?

7. Рассмотрите классификации растворов методами активностей (по Льюису) и избыточных термодинамических функций (по Скетчарду).

8. Каковы термодинамические признаки идеальных растворов и почему растворы полимеров нельзя отнести к ним?

9. Рассмотрите основные положения термодинамической теории Флори-Хаггинса.

10. В каких случаях смешение полимера и низкомолекулярной жидкости можно рассматривать как атермическое? Запишите и проанализируйте уравнения для изменения энтропии и энергии Гиббса при атермическом смешении полимера с растворителем.

11. Каким образом в теории растворов полимеров Флори-Хаггинса учитывается взаимодействие между компонентами? Запишите основное уравнение состояния растворов полимеров и проведите его анализ.

12. Каков физический смысл константы Хаггинса? Покажите ее взаимосвязь со вторым вириальным коэффициентом. Какими методами определяют значения этих термодинамических параметров?

13. Какие растворы полимеров относят к разбавленным? Рассмотрите их особенности и основные положения термодинамической теории разбавленных растворов полимеров.

14. Запишите уравнение состояния разбавленных растворов полимеров и проанализируйте его.

15. Какие растворы относят к θ-растворам? Какие конформации макромолекул характерны для таких растворов? Каков физический смысл параметра θ в теории разбавленных растворов полимеров? Какие методы используют для определения параметра θ?

16. Какие характеристики полимеров в растворе можно определить, исследуя их свойства? Что такое среднечисловая, среднемассовая и средневязкостная молекулярная масса полимеров и какими методами определяют их значения?

17. Какие параметры используют в качестве характеристик размеров и гибкости макромолекул в растворе? Как их можно определить?

18. Что называют относительной, удельной, приведенной и характеристической вязкостью? Как их определяют?

19. Запишите и проанализируйте уравнение Хаггинса для приведенной вязкости растворов полимеров. При каких условиях оно выполняется? Какие параметры можно определить с помощью этого уравнения?

20. Как влияет молекулярная масса полимеров на вязкость их растворов? От чего зависят величины констант в уравнении Марка-Хаувинка? Как определяют молекулярную массу полимеров вискозиметрическим методом?

21. Чем обусловлено рассеяние света в растворах низкомолекулярных веществ, в растворах полимеров и в дисперсных системах? Какие теории описывают светорассеяние в этих системах?

22. Каковы особенности рассеяния света растворами полимеров? Изложите основные положения метода Дебая (рассеяние света молекулярными растворами полимера).

23. В каких случаях в растворах полимера наблюдается явление внутримолекулярной интерференции? Покажите вид индикатрисы светорассеяния для систем, в которых проявляется это явление. Каким образом явление внутримолекулярной интерференции учитывается в уравнении Дебая?

24. Как определяют молекулярную массу полимеров методом асимметрии (Дебая)? Как подготавливают растворы полимеров для измерений этим методом?

25. Изложите основы метода двойной экстраполяции данных светорассеяния растворами полимеров (метод Зимма). Какие характеристики макромолекул в растворе можно определить этим методом?

26. Какие полимеры относят к полиэлектролитам и как и классифицируют (приведите примеры)?

27. Каковы основные особенности растворов полиэлектролитов(отличие их свойств от свойств растворов низкомолекулярных электролитов и растворов неионогенных полимеров)?

28. В каких случаях наблюдаются полиэлектролитный и электровязкостныйэффекты и на какие свойства растворов полиэлектролитов они влияют?

29. Как влияют низкомолекулярные электролиты на конформации и размеры молекул полиэлектролитов (проиллюстрируйте это концентрационными зависимостями вязкости)?

30. Как влияет pH раствора на конформации и заряд макромолекул полиамфолитов? Как изменяется при этом вязкость и интенсивность рассеянного света? Что такое изоэлектрическая точка? Какие конформации характерны для молекул полиэлектролитов в изоэлектрической точке?

31. Каким образом определяют молекулярную массу полиэлектролитов методами светорассеяния и вискозиметрии?

32. Что такое полиэлектролитные комплексы? Как они образуются и какими свойствами обладают?

33. Где применяют полиэлектролиты и с какой целью?

Примеры билетов к контрольной работе № 2

Билет № 1

1. Две стадии растворения полимеров, механизмы их набухания.
2. Особенности растворов полиэлектролитов. Полиэлектролитный и электровязкостный эффекты. Области применения полиэлектролитов.

Билет № 2

1. Термодинамические характеристики сродства растворителя к полимеру и методы их определения.
2. Особенности рассеяния света растворами полимеров. Определение молекулярной массы полимеров методом Дебая.

8.3. Контрольные вопросы для итогового контроля дисциплины

Итоговый контроль освоения материала курса проводится в форме письменной контрольной по материалу разделов 4 и 5. Билеты этой контрольной состоят из 3-х вопросов. Первый и второй вопросы билета предусматривает развернутые ответы студента по достаточно объемной тематике, третий – краткий ответ по конкретизированной тематике. Ответы на вопросы билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка) следующим образом: первый и второй вопросы - максимальной

оценкой по 15 баллов каждый, третий вопрос - максимально 10 баллами. Общая оценка по дисциплине складывается путем суммирования оценок, полученных на первой и второй контрольных, на лабораторных занятиях и ответа на заключительной контрольной. Максимальная общая оценка составляет 100 баллов.

8.3.1. Перечень вопросов на итоговой контрольной (разделы 4 и 5)

1. Полимерные композиционные материалы и их коллоидно-химические свойства.
2. С какой целью в полимеры вводятся наполнители и какие требования к ним предъявляются? Классификация наполнителей.
3. Способы получения высокодисперсных наполнителей полимеров и их основные коллоидно-химические характеристики.
4. Методы определения дисперсного состава наполнителей полимеров и их удельной поверхности.
5. Методы определения поверхностного натяжения твердых наполнителей и гидрофильно-гидрофобной мозаичности их поверхности.
6. Параметры, характеризующие плотность упаковки частиц в наполнителе и факторы, влияющие на их значения.
7. Каковы причины агрегации частиц в порошках? Какие силы относят к поверхностным силам и от чего они зависят?
8. Что такое расклинивающее давление и в каких случаях оно возникает? Составляющие расклинивающего давления, обусловливающие притяжение и отталкивание частиц в дисперсных системах.
9. Энергия и сила парного взаимодействия дисперсных частиц в жидкой среде, уравнения для их расчета.
10. Приведите типичные виды изотерм расклинивающего давления П(h), сил взаимодействия частиц F(h) и энергии их взаимодействия U(h). При каком виде кривых парного взаимодействия U(h) и F(h) дисперсные системы устойчивы к коагуляции и в каком случае в них будет происходить агрегация частиц в первом и втором минимумах?
11. В каких случаях в дисперсных системах происходит перикинетическая и ортокинетическая коагуляция? Какие факторы влияют на эти процессы?
12. Молекулярная составляющая расклинивающего давления и расстояние ее действия. Физический смысл константы Гамакера.
13. Структурная составляющая расклинивающего давления и факторы, влияющие на ее знак и величину.
14. Адсорбционная составляющая расклинивающего давления и возможные механизмы влияния адсорбционных слоев на взаимодействие дисперсных частиц.
15. Механизмы «стерического» взаимодействия адсорбционных слоев ПАВ и полимеров.
16. Типы пространственных структур в полимерных системах, условия их образования.
17. Типы контактов между дисперсными частицами в структурированных системах.
18. Теория прочности коагуляционных структур и следствия из нее.
19. Реологическое поведение коагуляционно-тиксотропных структур. Покажите виды кривых течения и эффективной вязкости, характерных для систем стакой пространственной структурой. Какие изменения происходят в них при приложении сдвиговых напряжений $P<P_к$, $P_к<P<P_м$ и $P>P_м$?
20. Методы расчета прочности единичных контактов между частицами по данным реологических измерений структурированных систем с коагуляционной структурой.
21. Как влияет концентрация дисперсной фазы на прочность пространственных коагуляционныхструктур? Понятие о ККС-1 и ККС-2. Покажите вид зависимости прочности единичного контакта между частицами от концентрации дисперсной фазы в таких системах.

22. Какие реологические измерения необходимо провести для определения прочности единичного контакта между частицами в структурированных дисперсных системах?
23. Седиментационная устойчивость пространственных структур коагуляционного типа. Каким образом ее можно регулировать? От чего зависит значения критического размера частиц, при котором происходит седиментационное разрушение структуры?
24. В каких дисперсных системах и при каких условиях образуются пространственные структуры второго типа (дилатантные структуры). В чем выражается специфика их реологического поведения (проиллюстрируйте это кривыми течения и эффективной вязкости)?
25. Каковы причины и механизмы дилатансии дисперсных систем со структурой второго типа?
26. Как влияет концентрация твердой фазы на реологические характеристики дисперсных систем со структурой второго типа? Каким образом можно изменить реологическое поведение дисперсных систем от дилатантного к тиксотропному?
27. Как влияет концентрация дисперсной фазы, полярность и вязкость дисперсионной среды на процессы структурообразования и реологические характеристики полимерсодержащих систем?
28. Как влияют размеры частиц и полидисперсность наполнителей, форма частиц и энергетическая неоднородность их поверхности на структурно-механические свойства дисперсных систем?
29. Каким образом осуществляют направленное регулирование процессов структурообразование и реологических свойств полимерсодержащих систем?
30. Рассмотрите коллоидно-химические основы получения полимерных композиционных материалов и покрытий с заданными свойствами.

Пример билета к итоговой контрольной работе (зачета)

«Утверждаю» Заведующий кафедрой (Должность, название кафедры) _____ _ _ (Подпись) (И. О. Фамилия) «__»_____2019 г.	***Министерство образования и науки РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра коллоидной химии** **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** **Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**
Билет №1 1. В каких случаях в дисперсных системах происходит перикинетическая и ортокинетическая коагуляция? Какие факторы влияют на эти процессы? 2. Какие реологические измерения необходимо провести для определения прочности единичного контакта между частицами в структурированных дисперсных системах? 3. С какой целью в полимеры вводятся наполнители и какие требования к ним предъявляются? Классификация наполнителей.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/67473 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Коллоидная химия. Практикум и задачник : учебное пособие / В. В. Назаров, А. С. Гродский, Н. А. Шабанова [и др.] ; под редакцией В. В. Назарова, А. С. Гродского. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3430-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111886 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б. Дополнительная литература

1. Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1473-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5842 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иржак, В. И. Структура и свойства полимерных материалов : учебное пособие / В. И. Иржак. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3752-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123663 (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

1. Коллоидный журнал. ISSN: 0023-2912. http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/kolloidnyj-zhurnal.
2. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537. https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoj-himii/
3. Advances in Colloid and Interface Science. ISSN: 0001-8686. https://www.journals.elsevier.com/advances-in-colloid-and-interface-science.
4. Journal of Interface and Colloid Science. ISSN: 0021-9797. https://www.journals.elsevier.com/journal-of-colloid-and-interface-science.
5. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. ISSN: 0927-7757. https://www.journals.elsevier.com/colloids-and-surfaces-a-physicochemical-and-engineering-aspects.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct http://www.sciencedirect.com.
- Издательство American Chemical Society (ACS) http://pubs.acs.org.
- Международная издательская компания Nature Publishing Group (NPG) http://www.nature.com.
- Издательство Wiley-Blackwell http://www3.interscience.wiley.com.

– Журнал SCIENCE
http://www.science.com
– Российская научная электронная библиотека
http://www.elibrary.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 198).

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

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 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: 24.06.2018).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 24.06.2018).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 24.06.2018).

– Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), 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 ***«Коллоидная химия полимеров»*** 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 практических занятий и контрольной работы. Результаты выполнения практических занятий и контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины ***«Коллоидная химия полимеров»*** предусматривает проведение практических занятий в объеме 18 акад. часов. Занятия проводятся в часы, выделенные учебным планом в одном семестре. Практические занятия проводятся по мере изучения материала разделов, входящих в курс ***«Коллоидная химия полимеров».*** Практические занятия охватывают 1 и 5 разделы.

Целью проведения практических занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора магистра в областях коллоидной и полимерной химии, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению заданий практических работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, обработки, анализа полученной информации.

При подготовке к выполнению практических заданий студент должен руководствоваться следующими основными принципами: сочетание в работе, с одной стороны, изученных в курсе ***«Коллоидная химия полимеров»*** теоретических положений и сведений, с другой – актуальной информации, полученной из рекомендованных преподавателем источников.

Работа над заданиями практических занятий ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – 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 выполненных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 28 баллов и входит в сумму баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 32 балла) и практических занятий (максимальная оценка 28 баллов). Максимальная оценка текущей работы в 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 ***«Коллоидная химия полимеров»*** изучается во втором 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 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 ***«Коллоидная химия полимеров»***, является формирование у студентов компетенций в области коллоидной и полимерной химии. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах. 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 коллоидной химии, привести обзор современных достижений в наноиндустрии, оценить конкурентоспособность промышленной продукции и определяющие ее факторы.

В разделах 2 и 4 необходимо рассмотреть влияние границы раздела фаз на коллоидно-химические свойства полимерных систем, а также влияние размеров и формы частиц наполнителей, адсорбционных методов модифицирования их поверхности на прочностные характеристики полимерных композиционных материалов.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

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

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «***Коллоидная химия полимеров***» 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: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

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 1 708 372 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. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/. Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25»	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

		сентября 2020 г.	технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" 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 «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 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 № 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 сторонняя.	База данных ProQuest Dissertation &

	Dissertation and Theses Global	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 – дост уп 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 (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)
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	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных

		(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.	издательства **ELSEVIER**
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

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

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная традиционной учебной доской и/или электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Учебные лаборатория поверхностных явлений и лаборатория дисперсных систем, оснащенные необходимой лабораторной мебелью и установками, обеспечивающими выполнение лабораторных работ в соответствии с учебным планом.

Установки (приборы) для определения поверхностного и межфазного натяжений, установки для определения краевых углов, газовые хроматографы, установки для определения критической концентрации мицеллообразования в растворах поверхностно- активных веществ, ионообменные колонки, установки для определения электрокинетического потенциала методом электрофореза и электроосмоса, установки для гель-хроматографии, капиллярные и ротационные вискозиметры, установки для определения реологических свойств адсорбционных слоев, электронный и оптический микроскопы, фотон-корреляционные спектрометры, фотоэлектроколориметры, нефелометры, кондуктометры, торсионные весы.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия не предусмотрены

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные

материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Коллоидно-химические свойства полимерных систем.	*Знает:* - основные достижения современной коллоидной химии и химии полимеров, основные направления их развития; - особенности молекулярного строения полимеров, положения кинетической теории изолированных полимерных цепей и использование их для объяснения влияния конформаций макромолекул на состояние растворов. *Умеет:* - продемонстрировать связь основных закономерностей коллоидной химии с объектами и явлениями, изучаемыми в своей научной работе. *Владеет*: - базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития коллоидной химии и химии полимеров.	Оценка за письменную контрольную работу №1
Раздел 2. Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах.	*Знает:* - закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах. *Умеет:* - обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений. - проводить анализ научно-технической литературы и анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы. *Владеет:* - современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой.	Оценка за письменную контрольную работу №1 и работу лабораторного практикума

Раздел 3. Растворы полимеров и их коллоидно-химические свойства	*Знает:* - особенности молекулярного строения полимеров, положения кинетической теории изолированных полимерных цепей и использование их для объяснения влияния конформаций макромолекул на состояние растворов. - коллоидно-химические свойства растворов водорастворимых полимеров и растворов полимеров в органических жидкостях *Умеет:* - проводить анализ научно-технической литературы и анализироватьрезультаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы. *Владеет:* - современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой. - методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям молекулярной массы полимера и параметров их взаимодействия с растворителем.	Оценка за письменную контрольную работу № 2 и оценка за работы лабораторного практикума
Раздел 4. Полимерные композиционные материалы.	*Знает:* - основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения; - основные способы регулирования свойств наполненных полимерных систем. *Умеет:* - выбирать эффективные модификаторы поверхности частиц наполнителей с учетом данных об их коллоидно-химических характеристиках. *Владеет:* - современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой.	Оценка за работу лабораторного практикума и оценка за итоговую контрольную работу
Раздел 5. Реологические свойства наполненных полимерных систем.	*Знает:* - способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах. *Умеет:* - определять основные характеристики пространственных структур по данным об их реологическом поведении. *Владеет:* - реологическими методами исследования наполненных полимерных систем и способами расчета прочности единичного контакта между частицами наполнителя.	Оценка за работу лабораторного практикума и оценка за итоговую контрольную работу

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
«Коллоидная химия полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»

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
«3» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика полимерных композиционных материалов
Б1.В.ДВ.01.01

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена профессором кафедры технологии переработки пластмасс Аристовым В.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» 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	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6.	Практические и лабораторные занятия	8
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	8
6.2.	Лабораторные занятия	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 (зачёт с оценкой, 3 семестр)	11
8.4	Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой	12
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 информационных технологий, используемых в образовательном процессе	17
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	19
13.2	Учебно-наглядные пособия	19
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	19
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	19
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	19
14.	Требования к оценке качества освоения программы	20
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21

3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа 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 и рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Механика полимерных композиционных материалов» (Б1.В.ДВ.01.01) относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основные понятия теории прочности и жесткости конструкций из курса прикладной механики бакалавриата.

Цель дисциплины «Механика полимерных композиционных материалов» - установление физико-математических закономерностей процессов, протекающих в композиционных материалах при их нагружении, для расчета на прочность и жесткость конструкций из полимерных композитов.

Задача дисциплины «Механика полимерных композиционных материалов» сводится к систематическому изучению гипотез и подходов для определения эффективных свойств композиционных материалов.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

-ознакомления с механическими свойствами композиционных материалов в твердом состоянии;

-изучения методов расчета на прочность конструкций из полимерных композиционных материалов.

Дисциплина «Механика полимерных композиционных материалов» читается в 3 семестре и заканчивается зачетом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Механика полимерных композиционных материалов» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин: «Физика полимеров», «Дополнительные главы механики».

Изучение дисциплины «Механика полимерных композиционных материалов» при подготовке магистров по направлению 18.04.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» способствует приобретению следующих профессиональных компетенций:

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

- 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 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).

После изучения дисциплины «Механика полимерных композиционных материалов» студент должен:

знать:

- основные положения и методы механики композиционных материалов и возможность применения этих знаний в профессиональной деятельности с привлечением необходимого физико-математического аппарата;

- современные тенденции развития механики композиционных материалов, новейшие модели и сопутствующие математические методы;

уметь:

- анализировать современные проблемы механики композиционных материалов с учетом мировых тенденций развития вычислительных технологий, самостоятельно ставить цель исследования и определять пути её достижения;

владеть:

- методами расчета деформирования и прочности полимерных композиционных материалов с использованием простейших моделей деформирования.

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	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы академическкие			
		Все-го	Лек-ции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
1	Основы механики полимерных композиционных материалов	48	4	13	31
2	Структурные и феноменологические модели композиционных материалов	48	4	13	31
3	Структурно-феноменологические модели композиционных материалов	48	4	13	31
	Всего часов	144	12	39	93

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы дисциплины «Механика полимерных композиционных материалов». Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке магистра по программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров».

1. Основы механики полимерных композиционных материалов. Фазовая структура композиционных материалов.

Основные подходы к определению физико-механических характеристик КМ. Влияние структурно-технологических параметров композитов на комплекс их свойств. Микро- и макромеханика композитов: структурные, феноменологические и структурно-феноменологические модели композитов.

2. Структурные и феноменологические модели композиционных материалов. Понятие о структурном и феноменологическом подходе к моделированию КМ. Основные феноменологические критерии прочности КМ: критерий максимальных напряжений, тензорно-полиномиальные критерии прочности. Построение поверхности прочности и оценка несущей способности композитных конструкций. Оценка физико-механических характеристик КМ и оптимизация их структурно-технологических параметров в рамках феноменологического подхода.

3. Структурно-феноменологические модели композиционных материалов. Общие представления о структурно-феноменологической модели КМ. Основные положения теории многослойных конструкций. Оценка физико-механических характеристик КМ и оптимизация их структурно-технологических параметров в рамках структурно-феноменологического подхода.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	знать:			
1	основные положения и методы механики композиционных материалов и возможность применения этих знаний в профессиональной деятельности с привлечением необходимого физико-математического аппарата;	+	+	+
2	современные тенденции развития механики композиционных материалов, новейшие модели и сопутствующие математические методы:	+	+	+
	уметь:			
3	анализировать современные проблемы механики композиционных материалов с учетом мировых тенденций развития вычислительных технологий, самостоятельно ставить цель исследования и определять пути её достижения:	+	+	+

	владеть:			
4	методами расчета деформирования и прочности полимерных композиционных материалов с использованием простейших моделей деформирования.	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
1	способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);	+	+	+
2	готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);	+	+	+
3	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);	+	+	+
4	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8):	+	+	+
5	способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9).	+	+	+
6	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);	+	+	+
7	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 39 акад. ч. (в 3 семестре).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1	Конструкционные и технологические свойства композитов.	6
2	1	Оценка значений для верхней и нижней границ модуля упругости композитов энергетическим методом.	7
3	2	Механика слоистых пластин.	4
4	2	Изгиб пластин из композитных материалов.	4
5	2	Анализ изгиба композитной пластины с учетом изгибно-крутильных эффектов методом возмущения.	5
6	3	Задачи на собственные значения для пластин из композитных материалов: собственные колебания.	4
7	3	Задачи на собственные значения для пластин из композитных материалов: упругая устойчивость.	4
8	3	Некоторые простые решения задач для балок из композитных материалов.	5

6.2. Лабораторные работы

Лабораторный практикум по дисциплине «**Механика полимерных композиционных материалов**» в соответствии с Учебным планом по программе магистратуры 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Механика полимерных композиционных материалов**» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 93 академ. ч в 3 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;

− подготовку выступлений в форме докладов;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче зачёта с оценкой (1 семестр) по курсу.

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

законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Примерный перечень тем рефератов:

1. Представления о строении полимерных композиционных материалов, их агрегатных состояниях и о природе компонентов деформации.
2. Поведение полимерных композиционных материалов при различных видах и длительности нагружения с учетом температуры.
3. Влияние физической среды на свойства полимерных композиционных материалов.
4. Прочность и разрушение полимерных композиционных материалов.
5. Параметры деформации и предельные характеристики полимерных композиционных материалов.
6. Деформирование армированных полимерных материалов.
7. Краевые задачи механики полимерных композиционных материалов.
8. Механические свойства стеклопластиков.
9. Методы решения квазистатических задач линейной теории вязкоупругости.
10. Методы решения задач о деформировании армированных полимерных материалов.
11. Постановка и решение задачи о растяжении-сжатии стержня из композиционного материала.
12. Устойчивость пластин из стеклопластика.
13. Динамическая устойчивость оболочек из стеклопластика.
14. Классические теории прочности и условия их применения.
15. Критерии и теории прочности анизотропных материалов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (одна контрольная работа по разделу 1, одна контрольная работа по разделам 2 и 3). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (3 семестр) составляет по 20 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на реферат.

Раздел 1. Контрольная работа № 1

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. Понятие о полимерных композиционных материалах (ПКМ).
2. Фазовая структура ПЕМ
3. Основные направления создания и совершенствования существующих ПКМ.
4. Основные типы КМ.
5. Механизмы разрушения.
6. Понятие о модели микронеоднородной среды.
7. Микроскопические и макроскопические величины.
8. Закон Гука для микронеоднородной среды.
9. Принцип локальности.
10. Метод локального приближения.
11. Понятие о тензорах различных порядков.
12. Тензорные случайные поля. Понятие изотропного тензорного поля.
13. Виды разрушения полимерных композиционных материалов

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Вариант 1.

1. Фазовая структура полимерных композиционных материалов.
2. Виды разрушения полимерных композиционных материалов.

Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 10 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 10 баллов.

Разделы 2, 3. Контрольная работа № 2

Вопросы к контрольной работе № 2:

1. Структурный подход к моделированию полимерных композиционных материалов.
2. Микронапряжения и макронапряжения. Их связь.
3. Микродеформации и макродеформации. Их связь.
4. Структурные и макроскопические модули упругости.
5. Модель Фойгта для расчета эффективных модулей упругости периодической структуры.
6. Модель Рейсса для расчета эффективных модулей упругости периодической структуры.
7. Постановка краевой задачи механики микронеоднородных сред.
8. Эффективные модули упругости квазиизотропной среды. 8. Этапы решения краевой задачи микромеханики композитов.
9. Расчет структурных деформаций.
10. Расчет структурных напряжений.
11. Расчет эффективных модулей упругости пористой среды.
12. Упругие модули однонаправленно армированных композитов.
13. Основные положения теории многослойных конструкций.

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Вариант 1.

1. Структурный подход к моделированию полимерных композиционных материалов.

2. Основные положения теории многослойных конструкций.

Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 10 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 10 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачёт с оценкой)

Максимальное количество баллов за зачёт с оценкой – 40 баллов. Задание содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачёт с оценкой).

1. Фазовая структура композиционных материалов.

2. Основные подходы к определению физико-механических характеристик КМ.

3. Влияние структурно-технологических параметров композитов на комплекс их свойств.

4. Микро- и макромеханика композитов: структурные, феноменологические и структурно-феноменологические модели композитов.

5. Понятие о структурном подходе к моделированию КМ.

6. Понятие о феноменологическом подходе к моделированию КМ.

7. Основные феноменологические критерии прочности КМ: критерий максимальных напряжений, тензорно-полиномиальные критерии прочности.

8. Построение поверхности прочности и оценка несущей способности композитных конструкций.

9. Оценка физико-механических характеристик КМ и оптимизация их структурно-технологических параметров в рамках феноменологического подхода.

10. Общие представления о структурно-феноменологической модели КМ.

11. Основные положения теории многослойных конструкций.

12. Оценка физико-механических характеристик КМ и оптимизация их структурно-технологических параметров в рамках структурно-феноменологического подхода.

13. Поведение полимерных композиционных материалов при различных видах и длительности нагружения с учетом температуры.

14. Влияние физической среды на свойства полимерных композиционных материалов.

15. Прочность и разрушение полимерных композиционных материалов.

16. Параметры деформации и предельные характеристики полимерных композиционных материалов.

17. Краевые задачи механики полимерных композиционных материалов.

18. Методы решения квазистатических задач линейной теории вязкоупругости.

19. Устойчивость пластин из стеклопластика.

20. Критерии и теории прочности анизотропных материалов.

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой (3 семестр).

Зачёт с оценкой по дисциплине **«Механика полимерных композиционных материалов»** проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Задание для зачёта с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачёта оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример задания для зачёта с оценкой:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластических масс
	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» **Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**
Механика полимерных композиционных материалов Задание № _ 1. Понятие о структурном подходе к моделированию полимерных композиционных материалов. 2. Краевые задачи механики полимерных композиционных материалов.	

Оценка работ

КР 1	КР 2	Реферат	Всего за семестр	Зачет	Всего

20	20	20	60	40	100

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Аристов В.М., Аристова Е.П. Диагностика и прогнозирование процессов разрушения полимерных систем. М.: РХТУ, 2015. 140 с.

2. Бабецкий, В. И. Механика : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11229-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453940

Б) Дополнительная литература:

1. Бабецкий, В. И. Механика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05428-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453933 2. Гольдин А.Я. Прочность конструкционных пластмасс. Л.: Машиностроение, 1979. 320 с.

2. Техническая механика : учебник / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров ; под редакцией Э. Я. Живаго. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4498-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131016. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

24. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.

25. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/

26. Журнал «Механика композиционных материалов и конструкций», ISSN 1029-6670/

27. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538

28. Composites Technology, ISSN 1083-4117

29. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655

30. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации данного курса подготовлены компьютерные презентации интерактивных лекций и семинаров – 9, (общее число слайдов – 290).

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

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

Учебная дисциплина «Механика полимерных композиционных материалов» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала

каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля 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 «Механика полимерных композиционных материалов» предусматривает подготовку и написание реферата в форме самостоятельного реферативно-аналитического исследования по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу обучающегося.

Целью выполнения реферативно-аналитического исследования и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области механики полимерных материалов, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке реферата обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных рефератов.

При выполнении реферативно-аналитической работы обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области механики полимеров;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Реферативно-аналитическая работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Обучающийся представляет подготовленный реферат на семинаре в форме пояснительной записки, устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Доклад, презентация, ответы на вопросы, содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата составляет 20 баллов.

Совокупная оценка текущей работы обучающегося 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 с оценкой.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Механика полимерных композиционных материалов», является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области эксплуатации технологических машин и оборудования переработки пластмасс.

На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении перспектив развития технологических машин и оборудования переработки пластмасс, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- история появления и применения методов расчета на прочность и долговечность конструкций из полимерных композиционных материалов;
- основные подходы к расчету на прочность и долговечность конструкций из полимерных композиционных материалов.

В разделе «Основы механики полимерных композиционных материалов» рекомендуется рассмотреть фазовую структуру композиционных материалов, а также основные подходы к определению физико-механических характеристик КМ. Обратить внимание на влияние структурно-технологических параметров композитов на комплекс их свойств. Изложить микро- и макромеханику композитов: структурные, феноменологические и структурно-феноменологические модели композитов.

В разделе «Структурные и феноменологические модели композиционных материалов» следует рассмотреть структурный и феноменологический подходы к моделированию КМ. Обратить внимание на основные феноменологические критерии прочности КМ: критерий максимальных напряжений, тензорно-полиномиальные критерии прочности. Изложить и рассмотреть на практике построение поверхности прочности и оценка несущей способности композитных конструкций, а также оценку физико-механических характеристик КМ и оптимизация их структурно-технологических параметров в рамках феноменологического подхода.

В разделе «Структурно-феноменологические модели композиционных материалов» следует обратить внимание на общие представления о структурно-феноменологической модели КМ. Необходимо рассмотреть основные положения теории многослойных конструкций. Особо выделить Оценку физико-механических характеристик КМ и оптимизацию их структурно-технологических параметров в рамках структурно-феноменологического подхода.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины при проведении лекционных и практических занятий рекомендуется использовать мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

Для более глубокого изучения предмета в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах и посещение выставок полимерных материалов.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10	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

		от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global)

	and Theses Global	(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 – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 (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)
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	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных

		(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.	издательства **ELSEVIER**
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-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.

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

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Механика полимерных композиционных материалов» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия.

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по методам определения кратковременной и длительной прочности полимерных конструкций, работающих в различных условиях эксплуатации.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы механики полимерных композиционных материалов	Знает: - основные положения и методы механики композиционных материалов и возможность применения этих знаний в профессиональной деятельности с привлечением необходимого физико-математического аппарата; - современные тенденции развития механики композиционных материалов, новейшие модели и сопутствующие математические методы.	Реферат, контрольная работа, зачет
Раздел 2. Структурные и феноменологические модели композиционных материалов	умеет: - анализировать современные проблемы механики композиционных материалов с учетом мировых тенденций развития вычислительных технологий, самостоятельно ставить цель исследования и определять пути её достижения; владеет: - методами расчета деформирования и прочности полимерных композиционных материалов с использованием простейших моделей деформирования.	Реферат, контрольная работа, зачет
Раздел 3. Структурно-феноменологические модели композиционных материалов	умеет: - анализировать современные проблемы механики композиционных материалов с учетом мировых тенденций развития вычислительных технологий, самостоятельно ставить цель исследования и определять пути её достижения; владеет: - методами расчета деформирования и прочности полимерных композиционных материалов с использованием	Реферат, контрольная работа, зачет

	простейших моделей деформирования.	

15. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ 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

«Механика полимерных композиционных материалов»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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
«3» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс
Б1.В.ДВ.01.02

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена профессором кафедры технологии переработки пластмасс профессором, д.т.н. Осипчиком В.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» мая 2019 г., протокол № 9

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	12
6.	Практические и лабораторные занятия	13
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	13
6.2.	Лабораторные занятия	14
7.	Самостоятельная работа	15
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	16
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 3 семестр)	17
8.4	Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой	18
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9.1	Рекомендуемая литература	19
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	20
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	21
10.	Методические указания для обучающихся	22
11.	Методические указания для преподавателей	23
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
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	29
14.	Требования к оценке качества освоения программы	29
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки магистров 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой технологии переработки пластмасс. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана (Б1.В.ДВ.01.02) и рассчитана на изучение в одном семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области предшествующих дисциплин, а так же физики, механики, процессов и аппаратов и общей химической технологии.

Целью дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» является формирование у магистрантов знаний и компетенций в области теории и практики осуществления совокупности мер по эффективному использованию энерго- и ресурсосберегающих технологий; а также ознакомление с методами, процессами, комплексом организационно-технических мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла продукции из пластмасс, направленных на рациональное использование и экономное расходование материальных и энергетических ресурсов.

Задача изучения курса «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» состоит в овладении знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в комплексе мер по энерго- и ресурсосбережению в переработке пластмасс. Ресурсосбережение включает в себя сумму мер, приводящих к производству и реализации продукции из пластмасс с минимальными расходом полимерного сырья и энергозатратами на всех стадиях подготовки и осуществления технологического процесса: рациональное использование сырьевых ресурсов, рациональную конструкцию изделий из пластмасс и оптимальные технологические схемы их производства , учет и оперативный контроль расхода энергоресурсов. Экологические проблемы с точки зрения защиты окружающей среды включают минимизацию газовых выбросов, утилизацию и переработку твёрдых пластмассовых отходов.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

– ознакомления магистрантов с основными понятиями ресурсов и структуры ресурсосбережения в процессах переработки пластмасс

- изучения свойств современного ассортимента полимерных материалов для рационального выбора их для изготовления изделий требуемого качества с минимальным расходом сырья;

- ознакомление магистрантов с инновационными энерго- и ресурсосберегающими решениями в технологиях производства изделий, получаемых различными методами переработки пластмасс (литьё под давлением, экструзия, термоформование, прессование, каландрование и т.д.)

- ознакомление магистрантов с экологическими проблемами охраны окружающей среды в производстве изделий из пластмасс.

- ознакомления магистрантов с современной системой образования полимерных отходов и её управление, стадий обращения полимерных отходов, методов и технологий переработки пластмассовых отходов, инноваций в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс.

Курс «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» читается в 3 семестре магистратуры и заканчивается зачетом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

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

- 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 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).

После изучения курса «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» магистрант должен:

Знать:

- комплекс свойств современного марочного ассортимента полимерных материалов (термопластов и реактопластов)

– основные принципы рационального выбора полимерных материалов для изготовления изделий с применением ресурсосберегающих технологий;

– основные принципы рационального конструирования изделий из пластмасс:

– современные ресурсо- и энергосберегающие технологии производства изделий из пластмасс, получаемых различными методами переработки.

- современную систему образования пластмассовых отходов и её управление,

- стадии обращения пластмассовых отходов (сбор, сортировка),

- современные технологии и оборудование переработки пластмассовых отходов,

- инновации в технологиях и оборудовании для переработки пластмассовых отходов.

Уметь:

– выбирать марку полимерного материала для производства изделия хорошего качества с минимальным расходом сырья;

– выбирать рациональную конструкцию изделия;

– подбирать технологический процесс производства изделий из пластмасс с минимальными энергозатратами

- применять современные технологии и оборудование для переработки пластмассовых отходов

Владеть:

- современными теоретическими и практическими представлениями о ресурсосбережении на всех стадиях технологического цикла изготовления и реализации изделий из пластмасс;

– методами выбора рациональных энергосберегающих технологий ;

– современными представлениями об утилизации пластмассовых отходов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭНЕРГО-И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕВ ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛАСТМАСС» И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	Академ.часы			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самосто-ятельная работа
	Введение	**1**	**1**		
1	**Раздел 1. Материальные и энергетические ресурсы. Классификация ресурсосбережения в переработке пластмасс.**	**47**	**3**	**13**	**31**
1.1.	Основные аспекты нормирования расходов материальных и энергоресурсов**.**	15	1	4	10
1.2.	Ресурсосбережение материалов в переработке пластмасс.	15	1	4	10

1.3.	Организация промышленности переработки полимерных отходов, в т.ч. изделий , бывших в употреблении.	17	1	5	11
2	**Раздел 2. Решение проблем энерго – и ресурсосбережения в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс в изделия способами литья под давлением, экструзии, термоформования, прессованием.**	**47**	**3**	**13**	**31**
2.1.	Энергопотребление в современных линиях для экструзии плёнок, листов, труб. Экономные системы охлаждения экструзионных линий.	15	1	4	10
2.2.	Энергоэффективность работы литьевых машин за счёт использования электрической энергии. Энергосбережение за счёт использования технологического тепла для обогрева производственных и офисных помещений.	15	1	4	10
2.3.	Ресурсосберегающие технологии за счёт экономии полимерного сырья:	17	1	5	11
3	**Раздел 3. Технологии и оборудование для получения вторичных полимерных ресурсов. Виды полимерных отходов.**	**49**	**5**	**13**	**31**
3.1.	Источники образования отходов полимерных материалов в различных технологических процессах переработки, пути их минимизации	10	1	3	6

3.2.	Стадии обращения пластмассовых отходов: сбор, сортировка. Автоматизированный метод сортировки полимерного сырья из бытовых и промышленных отходов.	10	1	3	6
3.3.	Блок-схемы методов переработки различных полимерных отходов (технологических, полигонных, бывших в употреблении изделий и т.д.).Основные направления и технологии переработки вторичного ПЭТ, ПВХ, ПО.	10	1	3	6
3.4.	Переработка комбинированных и смешанных отходов полимеров .	9	1	2	6
3.5.	Методы интрузии и фильтрации расплава для переработки смешанных отходов.	10	1	2	7
	ИТОГО	**144**	**12**	**39**	**93**

4.2. Содержание разделов дисциплины.

Введение. Предмет и методы дисциплины ««Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс». Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке магистров по программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров».

Раздел 1. Материальные и энергетические ресурсы. Классификация ресурсосбережения в переработке пластмасс.

Определение ресурсов. Структура ресурсов. Определение и рассмотрение видов материальных и энергетических ресурсов в переработке и применении пластмасс. Классификация ресурсосбережения по видам ресурсов: материалосбережение, энергосбережение.

1.1. **Основные аспекты нормирования расходов материальных и энергоресурсов.**

Ресурсосбережение, эффективный фактор снижения себестоимости выпускаемой продукции. Типовые примеры норм расхода

полимерного сырья в производстве изделий из пластмасс различными методами переработки пластмасс. Учёт норм расхода энергии при производстве изделий из пластмасс различными методами переработки.

1.2. **Ресурсосбережение материалов в переработке пластмасс.**

Ресурсосбережение за счет рационального выбора полимерных материалов и конструкции изделия, за счет вторичной переработки полимерных материалов. Модификация отходов полимерных материалов.

1.3. **Организация промышленности переработки полимерных отходов, в т.ч. изделий , бывших в употреблении.**

Рассмотрение комплекса мер, направленных на решение вопросов утилизации пластмассовых отходов и изделий, бывших в употреблении. Основные факторы, влияющие на объёмы пластмассовых изделий: система образования отходов и её управление . «Общественно-санитарное» значение системы вторичной переработки пластмассовых изделий, её зависимость от состояния общественного сознания, принципов воспитания. Экономическая составляющая вторичной переработки пластмасс.

Рассмотрение инновационных технологий и оборудование для переработки всех видов отходов (смешанных, технологических, а также изделий, бывших в употреблении).

Раздел 2. Решение проблем энерго – и ресурсосбережения в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс в изделия способами литья под давлением, экструзии, термоформования, прессованием.

2.1. Энергопотребление в современных линиях для экструзии плёнок, листов, труб. Экономные системы охлаждения экструзионных линий.

Рассматривается энергопотребление современных линией для экструзии труб, новая система охлаждения для экструзии труб, схематичное представление системы охлаждения в технологической схеме производства труб, работающей по принципу противотока.

2.2. Энергоэффективность работы литьевых машин за счёт использования электрической энергии. Энергосбережение за счёт использования технологического тепла для обогрева производственных и офисных помещений.

Рассматриваются вопросы энергосбережения в полностью электрических литьевых машинах. Приводятся сравнительные примеры использования энергозатрат при производстве изделий на полностью электрических и гидравлических машинах.

Использование технологического тепла, выделяемого при переработке пластмасс для обогрева производственных и офисных помещений.

Рассматриваются проекты и принципиальная схема использования системы охлаждения литьевого пластмассового цеха для отвода тепла для обогрева производственных и прилегающих офисных помещений.

2.3. Ресурсосберегающие технологии за счёт экономии полимерного сырья:

Рассматриваются вопросы материалосбережения путём применения;

- технологии и оборудования литья изделий с применением газа;
- технологии и оборудование для микроячеистого литья.
- технологии и оборудование литья с применением воды.

Рассматриваются вопросы экономии полимерного сырья в многослойных изделиях:

-технология и оборудование для производства многослойных плёнок с пониженной толщиной, улучшенными прозрачностью и механическими свойствами;

- технология и оборудование для производства многослойных труб улучшенной жесткости и механическими свойствами за счёт применения армирующих слоёв в конструкции трубы.

Раздел 3. Технологии и оборудование для получения вторичных полимерных ресурсов. Виды полимерных отходов.

3.1. Источники образования отходов полимерных материалов в различных технологических процессах переработки, пути их минимизации.

Рассматриваются источники отходов пластмасс в соответствие с Федеральным Законом РФ. Стратегии управления отходами. Структура полимерных отходов потребления и их доля в общей массе отходов. Виды полимерных материалов и отходов потребления. Ценообразование по стадиям переработки полимерных отходов.

3.2. Стадии обращения пластмассовых отходов: сбор, сортировка. Автоматизированный метод сортировки полимерного сырья из бытовых и промышленных отходов.

Рассматриваются стадии обращения пластмассовых отходов: сбор, сортировка, переработка. Подробно представляется автоматизированный метод сортировки полимерного сырья из бытовых и промышленных отходов.

Этапы обращения с полимерными отходами как статьи затрат на формирование себестоимости вторичной продукции. Структура потребления полимерных отходов. Примеры потребления полимерных отходов. Понятие технологических полимерных отходов и пластмассовых изделий, бывших в употреблении. Смешанные и бытовые отходы.

3.3. Блок-схемы методов переработки различных полимерных отходов (технологических, полигонных, бывших в употреблении

изделий и т.д.). Основные направления и технологии переработки вторичного ПЭТ, ПВХ, ПО.

Технологии и оборудование для получения вторичных полимерных ресурсов.

Блок-схемы переработки различных видов полимерных отходов. Общая схема методов вторичной переработки полимерных отходов.

Безотходные технологии и оборудования процесса переработки ПЭТ (« из бутылки в бутылку»).Требования к вторичному сырью, основные особенности технологии и аппаратурного оформления процесса.

Вторичная переработка ПЭТ с созданием на его основе нанокомпозитных материалов и сополиэфиров.

Метод химической модификации вторичного ПЭТ посредством введения небольших количеств (от 0,5 до 3 %) в основной полимер в процессе его переработки удлинителей цепи. Модификация ПЭТ нанонаполнителями – алюмосиликатными глинами. Метод переэтерификации вторичного ПЭТ ди- и триэтиленгликолем в целях получения низкоплавких сополиэфиров. Применение модифицированного вторичного ПЭТ.

Переработка отходов ПВХ линолеума методом упруго-вязкого измельчения

Способ сдвигового высокотемпературного упруго-вязкого измельчения. Аппаратурное оформление : специальные установки – роторные диспергаторы.

Технологическая схема процесса.

Растворный метод переработки загрязнённых комбинированных отходов ПВХ. Принципиальная схема растворного метода переработки комбинированных отходов ПВХ ВИНИЛУП.

3.4. Переработка комбинированных и смешанных отходов полимеров .

Переработка комбинированных и смешанных отходов полимеров .

Технология и оборудование для изготовление жидкого/дизельного топлива путём фракционированной деполимеризации комбинированных и смешанных отходов полимеров метод «Кливия».

3.5. Методы интрузии и фильтрации расплава для переработки смешанных отходов.

Метод интрузии для производства изделий из комбинированных многокомпонентных и смешанных загрязненных бытовых и промышленных отходов.полимерных отходов. Технология и оборудование для производства относительно толстостенных строительных изделий (доски, панели, стержни и др.)

Метод фильтрации расплава в экструзионной установке для переработки смешанных отходов. Выделение целевых компонентов фильтрацией расплава смешанных отходов в экструзионной

установки. Выход полимерного продукта с более низкой температурой плавления. Технология и оборудование процесса.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции			
	Знать:	1	2	3
1	- комплекс свойств современного марочного ассортимента полимерных материалов (термопластов и реактопластов)	+	+	+
2	– основные принципы рационального выбора полимерных материалов для изготовления изделий с применением ресурсосберегающих технологий;	+	+	+
3	– основные принципы рационального конструирования изделий из пластмасс:	+	+	-
4	– современные ресурсо- и энергосберегающие технологии производства изделий из пластмасс, получаемых различными методами переработки.	-	+	-
5	- современную систему образования пластмассовых отходов и её управление,	+	-	+
6	- стадии обращения пластмассовых отходов (сбор, сортировка),	+	-	+
7	- современные технологии и оборудование переработки пластмассовых отходов, - инновации в технологиях и оборудовании для переработки пластмассовых отходов.	-	+	+
	Уметь:			
8	– выбирать марку полимерного материала для производства изделия хорошего качества с минимальным расходом сырья;	+	+	+
9	– выбирать рациональную конструкцию изделия;	+	-	-
10	– подбирать технологический процесс производства изделий из пластмасс с минимальными энергозатратами	-	+	-
11	- применять современные технологии и оборудование для переработки пластмассовых отходов	+	-	+
	Владеть:			
12	- современными теоретическими и практическими представлениями о ресурсосбережении на всех стадиях технологического цикла изготовления и реализации изделий из пластмасс;	+	+	+
13	– методами выбора рациональных	+	+	+

	энергосберегающих технологий ;			
14	– современными представлениями об утилизации пластмассовых отходов.	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
1	способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);	+	+	+
2	готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);	+	+	+
3	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);	+	+	+
4	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8):	+	+	+
5	способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9).	+	+	+
6	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);	+	+	+
7	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 39 акад. ч. (в 3 семестре).

№ п/п	№ раздела дисциплины	**Примерные темы практических занятий**	Часы
1	1.1	Описание структуры себестоимости производства полимерного изделия и определение норм расхода сырьевого материала на его изготовление	4
2	1.2.	Определение рациональной конструкции изделия, выбор полимерного материала для производства изделия улучшенного качества с минимальным расходом сырья	4
3	1.3	Методы идентификации полимерных материалов в изделии.	5

4	2.1	Изучение возможностей снижения энергозатрат при производстве изделий на конкретных примерах	4
5	2.2	Разработка схемы обогрева помещения за счёт использования тепла, получаемого в процессе литья под давлением	4
6	2.3	Определение возможности замены реактопластов на термопласты в изделиях с целью ресурсосбережения.	5
7	3.1	Определение методов изготовления полимерных изделий, бывших в употреблении (по образцам изделий, предоставленных преподавателем)	3
8	3.2	Разработка схемы автоматизированного метода сортировки полимерного сырья	3
9	3.3	Определение технологических , физико-механических и эксплуатационных свойств полимерных материалов в изделия из вторичного полимерного материала:	3
10	3.4	Выбор оптимальной технологии, подбор оборудования утилизации полимерного изделия	2
11	3.5	Создание блок схем технологии переработки изделий во вторичное сырьё	2

6.2. Лабораторные работы

Лабораторный практикум по дисциплине «**Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс**» в соответствии с Учебным планом по программе магистратуры «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 93 акад. час

в 3 семестре Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− посещение отраслевых выставок и семинаров;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче зачёта 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

Примерный перечень тем рефератов.

№ п/п	Тема
1	Современные инновационные марки инженерных термопластов с улучшенными прочностными и эксплуатационными свойствами.
2	Принципы замены реактопластов на термопласты в изделиях с целью ресурсосбережения.
3	Пути снижения энергопотребления в процессах получения изделий методом экструзии, в том числе за счёт применения высокопроизводительных экструдеров и электродвигателей с большим пусковым моментом.
4	Методы снижения себестоимости полимерных изделий, получаемых методом литья под давлением.
5	Современные системы охлаждения экструзионных линий для получения различных изделий (трубы, плёнки, профили).

6	Методы снижения материалоёмкости изделий путём применения модификаторов (вспенивателей, модификаторов прочности и др.)в технологии переработки пластмасс.
7	Современные методы сбора и сортировки бытовых и промышленных полимерных отходов.
8	Автоматизированная сортировка отходов изделий из полиолефинов.
9	Переработка отходов полимерных материалов с различной насыпной плотностью, влагосодержанием и примесями с применением термокомпактора и экструдера с универсальным шнеком.
10	Высоконаполненные, древеснонаполненные и вспененные вторичные полимерные материалы. Технологический процесс и оборудование для производства изделий.
11	Современные методы модификации вторичных полимерных отходов

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы – 45 балов за семестр (15 баллов – на каждую). 15 баллов отводятся на реферат.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. Структура ресурсов. Определение материальных и энергетических ресурсов. Определение и структура ресурсосбережения.
2. Марочный ассортимент пластмасс с улучшенными технологическими и (или) эксплуатационными свойствами.
3. Нормирование расходов материальных и энергетических ресурсов.
4. Организация отрасли переработки полимерных отходов, в т.ч. изделий , бывших в употреблении
5. Российские законодательные акты, направленные на утилизацию отходов.

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание № 1

1. Какова структура ресурсов и ресурсосбережения в России ?

2. Расчёт норм расходов сырья в производстве изделий из пластмасс.
3. Какие законодательные акты существуют в России, направленные на утилизацию отходов.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопросы к контрольной работе №2:

1. Какова структура ресурсов и ресурсосбережения в России ?
2. Рассчитать нормы расхода сырья в производстве изделий литьём под давлением
3. Метод использования технологического тепла для обогрева производственных и офисных помещений в процессе литья под давлением.
4. Снижение энергопотребления в современных линиях для экструзии различных изделий.

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание № 1

1.Схема использования технологического тепла для обогрева производственных и офисных помещений, образующегося при литье под давлением.

2. Принцип работы полностью электрических машин.

3. С какой целью осуществляется высокоскоростная экструзия ?

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопросы к контрольной работе № 3:

1. Современная система образования полимерных отходов и её управление, стадии обращения полимерных отходов (сбор, сортировка),
2. Технологии переработки смешанных полимерных отходов, в т.ч. бытовых.
3. Автоматизированные системы сортировки отходов из полиолефинов.
4. Методы утилизации изделий, бывших в употреблении из ПВХ.
5. Методы утилизации изделий, бывших в употреблении из ПЭТФ.

Примеры заданий к контрольной работе № 3:

Задание № 1

1. Блок-схема переработки полимерных отходов

2.Какова технология утилизации линолеума ?

3.Технология утилизации ПЭТФ «из бутылки в бутылку».

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Максимальное количество баллов за зачёт с оценкой – 40 баллов, билет содержит 3 вопроса.

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

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачёт с оценкой).

1. Классификация ресурсосбережения в переработке пластмасс.
2. Структура ресурсосбережения, как экономии сырьевых и энергетических ресурсов в переработке пластмасс.
3. Российские и зарубежные законодательные акты, направленные на утилизацию отходов.
4. Ресурсосбережение сырьевых материалов- и энергосбережения в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс в изделия.
5. Специальные технологии и оборудование для вспенивания полимерных материалов в литье под давлением: литьё с газом, литьё с водой, микроячеистое литьё.
6. Технология и оборудование многослойных изделий, плёнок, труб и листов.
5. Энергосбережение в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс в изделия.
6. Электрические литьевые машины.
7. Схемы использования технологического тепла в процессах переработки пластмасс для обогрева офисных и бытовых помещений.
8. Особенности аппаратурного оформления высокоскоростной экструзии плёнок.
9.Эффективные системы охлаждения в производстве экструзионных изделий.
10. Сбор и сортировка полимерных отходов.
11.Автоматизированный метод сортировки полимерного сырья из бытовых и промышленных отходов.
12. Блок-схемы переработки различных видов полимерных отходов.
13. Системы агломерации плёночных материалов.
14.Устройства для дробления полимерных отходов.
15. Аппаратурное оформление для смешения и гранулирования вторичных отходов.
16. Методы модификации полимерных отходов (стабилизаторы, пластификаторы и др.)
17. Инновационные технологии в утилизации полимерных отходов из ПВХ.
18. Инновационные технологии в утилизации полимерных отходов из ПЭТФ.

19. Технологии переработки комбинированных и смешанных отходов полимеров.
20. Технология и аппаратурное оформление процесса интрузии для производства изделий из комбинированных многокомпонентных и смешанных полимерных отходов.
21. Способ фильтрации расплава в экструзионной установке для переработки смешанных отходов.
Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой (3 семестр)

Зачёт с оценкой по дисциплине «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс » проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 15 баллов.

Пример билета для зачёта с оценкой:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластических масс
	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» **Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**
Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс **Задание № 1** 1. Структура и цели энерго- и ресурсосбережения. 2. Схема использования технологического тепла, образующегося при литье под давлением, для обогрева производственных и офисных помещений. 3. Рассчитать экономию электроэнергии при литье детали за счёт применения полностью электрической машины.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 1. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 212 с.
2. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 2. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 235 с.
3. Тихонов Н.Н. Оборудование для производства изделий из пластмасс - Иллюстративный материал. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 123 с.
4. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А., Калинина Н.К., Кирин Б.С. Технология и оборудование процессов переработки полимеров. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 171 с.

Дополнительная литература:

1. Тихонов Н.Н. Оборудование для производства изделий из пластмасс - Иллюстративный материал. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 123 с.

2. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А., Калинина Н.К., Кирин Б.С. Технология и оборудование процессов переработки полимеров. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 171 с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:

31. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
32. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
33. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
34. Composites Technology, ISSN 1083-4117
35. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
36. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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/

Крупнейший 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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации данного курса подготовлены компьютерные презентации интерактивных лекций и семинаров (общее число слайдов – 100).

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

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

Дисциплина «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс» предусматривает лекции, практические занятия и самостоятельную работу. Успешное изучение дисциплины требует активной работы на практических занятиях и выполнение учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие, указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям, обучающимся необходимо: перед очередной лекцией просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратитесь к лектору.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическим работам обучающимся необходимо:

- до очередной практической работы по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе практикума давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не подготовившимся к данному практическому занятию рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой непроработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Для успешного освоения курса «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс » магистрантам необходимо выполнение самостоятельной работы. Требуется знакомство с литературными источниками, приведенными в списке рекомендуемой литературы, а также систематическая подготовка к выполнению контрольных и работа на практических занятиях.

11. Методические указания для преподавателей

- *Теоретический материал в основном изложен студентам на лекциях, а некоторые разделы выносятся на самостоятельное изучение.*

Суммарный рейтинговый балл составляется из баллов, полученных за выполнение контрольных работ (максимально – 45 баллов), работа на практических занятиях и самостоятельной работы (максимально – 15 баллов) и баллов, полученных на зачёте (максимально – 40 баллов).

Контроль за качеством обучения и ходом процесса освоения дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс » осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине (зачёт с оценкой). При оценивании результатов работы студентов на практических занятиях учитывается характер подготовки студентов к занятию (выполнение заданий, степень освоения основной и дополнительной литературы), активность студента при проведении общих обсуждений на занятии, количество выполненных заданий, а также качество письменных ответов на контрольные вопросы.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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 – 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	База данных Reaxys и	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную

	Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	(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.	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 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.

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. 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 «Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс » проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Аудитории для лекционных, семинарских занятий, консультаций и самостоятельной работы (оснащённость: столы, стулья, доска, переносной ноутбук, переносной проектор), компьютерный класс кафедры технологии переработки пластмасс (оснащённость: столы, стулья, стационарные компьютеры, принтеры и сканеры).

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

13.2. Учебно-наглядные пособия.

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран;; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты инновационного оборудования переработки полимеров.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по энерго- и ресурсосберегающим технологиям переработки пластмасс.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Наименование	Реквизиты	Количество	Срок

п/п	программного продукта	договора поставки	лицензий	окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Раздел 1. Материальные и энергетические ресурсы. Классификация ресурсосбережения в переработке пластмасс. Основные аспекты нормирования расходов материальных и энергоресурсов. Ресурсосбережение материалов в переработке пластмасс. Организация промышленности переработки полимерных отходов, в т.ч. изделий , бывших в употреблении.	Знает определение материальных и энергетических ресурсов, структуру и классификацию ресурсосбережения в переработке и применении пластмасс Умеет определять нормирование расходов материальных и энергоресурсов. Знает вопросы утилизации полимерных отходов, переработки вторичных полимерных материалов. Владеет принципами организация промышленности переработки полимерных отходов, в т.ч. изделий , бывших в употреблении.	Реферат, контрольная работа, зачёт с оценкой.
Раздел 2 Решение проблем энерго – и ресурсосбережения в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс в изделия способами литья под давлением, экструзии, термоформования, прессованием.	Знает технологию и оборудование для производства изделий с меньшей материалоёмкостью различными способами. Владеет знаниями повышения энергоэффективности производства литьевых и экструзионных изделий из пластмасс.	Реферат, контрольная работа, зачёт с оценкой.
Раздел 3.Виды полимерных отходов. Источники образования отходов полимерных материалов в различных технологических процессах переработки, пути их минимизации. Блок-схемы методов переработки различных полимерных отходов (технологических, полигонных, бывших в употреблении изделий и т.д.). Технологии и оборудование для получения вторичных	Знает источники образования отходов в технологических процессах и пути им минимизации. Владеет блок-схемами вторичной переработки полимерных отходов, (технологических, полигонных, бывших в употреблении изделий и т.д.), технологией и оборудованием для получения вторичных полимерных ресурсов	Реферат, контрольная работа, зачёт с оценкой.

полимерных ресурсов.		

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

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

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам 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

«Энерго- и ресурсосбережение в переработке пластмасс»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчёта и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров
Б1.В.ДВ.02.01

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена д.т.н. профессором кафедры технологии переработки пластмасс Шерышевым М. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» мая 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические и лабораторные занятия	12
6.1.	Практические занятия	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	16
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (*экзамен, 3 семестр)*	24
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	28
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	29
10.	Методические указания для обучающихся	30
11.	Методические указания для преподавателей	31
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	32
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	37
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	38
13.2	Учебно-наглядные пособия	38
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	38
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	38
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	38
14.	Требования к оценке качества освоения программы	39
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	42

4. 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 РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного 3 семестра.

Дисциплина «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана (Б1.В.ДВ.02.01**)** и рассчитана на изучение в 3 семестре.

Целью дисциплины «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» является формирование у учащихся магистратуры знаний об особенностях конструирования изделий, получаемых с помощью различных методов переработки, о конструкции различных видов формующего инструмента, о согласовании конструкции формующего инструмента с конструктивными особенностями формующего оборудования, обучение инженерному мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

Предмет изучения курса составляют:

– рациональный выбор полимерного материала для производства конкретного изделия;

– выбор способа производства изделия;

– зависимость конструктивных особенностей изделий от условий их эксплуатации, целевого назначения и способа производства изделия;

– правильный выбор марки формующего оборудования;

– разработка технического задания на конструирование и изготовление формующего инструмента;

– изучение конструктивных особенностей основных деталей и механизмов литьевых и прессовых форм, экструзионных головок, а также формующего инструмента, используемого в процессах термоформования.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

– ознакомления студентов магистратуры с основными теоретическими представлениями о процессах происходящих в формующем инструменте;

– изучение современных методов выбора полимерных материалов для изготовления конкретных изделий;

– ознакомления с современными методами конструирования изделий из полимерных материалов;

– ознакомления с возможностями и конструктивными особенностями современного формующего инструмента для переработки пластмасс.

Курс «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» читается в 3 семестре магистратуры и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Современное аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки полимеров», «Научные основы регулирования свойств полимеров при переработке», «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров».

Изучение дисциплины «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» при подготовке магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»___способствует приобретению следующих компетенций.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями (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).

После изучения курса «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» студент должен:

Знать:

– современные подходы к выбору полимерных материалов для изготовления конкретных видов изделий;

– технологические основы выбора марочного ассортимента полимеров для производства конкретных изделий;

– особенности конструктивного оформления изделий, получаемых различными методами переработки пластмасс в изделия;

– основные положения технических заданий на изготовление формующего инструмента;

– современные требования к конструкциям различных видов формующего инструмента;

– методы оптимизации формующего инструмента;

– методы проведения приемных испытаний нового формующего инструмента.

Уметь:

– правильно выбирать вид и марку полимерного материала для производства конкретного изделия;

– правильно выбирать метод производства того или иного изделия;

– конструировать изделия из полимерных материалов с учетом свойств конкретного полимера и метода его переработки в конкретное изделие;

– правильно составлять техническое задание на проектирование и изготовление формующего инструмента;

– правильно подбирать марку перерабатывающего оборудования для производства конкретного изделия высокого качества с минимальными затратами сырья и времени;

– оформлять техническую документацию при производстве изделий из пластмасс.

Владеть:

– методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы формующего инструмента;

– методами анализа эффективности работы формующего инструмента при производстве конкретного изделия;

– методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в формующем инструменте.

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:	0,95	34,4
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,78	28
Контактный контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа	3,05	110
Контроль	0,99	35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа:	0,95	25,8
Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,78	21

Контактный контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа	3,05	82,5
Контроль	0,99	26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для подготовки магистров.

№№ п/п	Наименование раздела	Академические часы			
		Всего	Лекции	Практи-ческие работы	Самосто-ятельная работа
1	**Раздел 1. Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовой марки конструкционной пластической массы. Выбор модифицированных марок конструкционных пластмасс. Технологичность изделий.**	**51**	**6**	**-**	**45**
1.1	Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовых и модифицированных марок конструкционной пластической массы.	9	1	-	8
1.1.1	Конструкционные пластмассы. Классификация.	2,25	0,25	-	2
1.1.2	Базовые марки конструкционных пластических масс	2,25	0,25	-	2
1.1.3	Модифицированные марки конструкционных пластических масс	2,25	0,25	-	2
1.1.4	Технологичность изделий.	2,25	0,25	-	2

1.2	Особенности конструкции изделий из пластмасс, получаемых различными способами переработки	24	3	-	21
1.2.1	Литые и прессованные изделия	4	0,5	-	3,5
1.2.2	Особенности конструкции экструзионных изделий	4	0,5	-	3,5
1.2.3	Особенности конструкции термоформованных изделий	4	0,5	-	3,5
1.2.4	Особенности конструкций изделий, полученных методами раздува	4	0,5	-	3,5
1.2.5	Технологическая и эксплуатационная усадка	4	0,5	-	3,5
1.2.6	Понятие величины допуска, единицы допуска, числа единиц допуска, квалитета точности.	4	0,5	-	3,5
1.3	Техническое задание на формующий инструмент. Выбор оборудования.	18	2	-	16
1.3.1	Техническое задание на формующий инструмент.	9	1	-	8
1.3.2	Выбор конкретных марок перерабатывающего оборудования.	9	1	-	8
2	**Раздел 2. Конструкция формующего инструмента для литьевых машин и прессов**	**29**	**-**	**18**	**11**
2.1	Формующий инструмент для литьевых машин	25	-	15	10
2.1.1	Материалы для изготовления форм	2	-	1	1
2.1.2	Холодноканальные литниковые системы	3	-	2	1
2.1.3	Горячеканальные литниковые системы	3	-	2	1
2.1.4	Извлечение изделий из форм	3	-	2	1
2.1.5	Системы отделения литников. Методы нанесения резьбы.	2	-	1	1
2.1.6	Установка и закрепление арматуры	2	-	1	1
2.1.7	Термостатирование форм	3	-	2	1
2.1.8	Формообразующие элементы	3	-	2	1
2.1.9	Центрирующие элементы форм	2	-	1	1
2.1.10	Способы перемещения поднутряющих элементов форм	2	-	1	1
2.2	Формующий инструмент для прессов	4	-	3	1
3	**Раздел 3 Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочного и раздувного оборудования**	**64**	**-**	**10**	**54**
3.1	Экструзионные головки	34	-	6	28
3.1.1	Основные правила конструирования экструзионных головок	12	-	2	10
3.1.2	Основные типы экструзионных головок	12	-	2	10

3.1.3	Гидравлический расчет экструзионной головки	10	-	2	8
3.2	Инструмент для термоформования	30	-	4	26
3.2.1	Простейший инструмент для изготовления малых серий изделий	15	-	2	13
3.2.2	Инструмент для крупносерийного и массового производства изделий	15	-	2	13
ИТОГО		108	6	36	66
	Контроль	**36**			
ИТОГО		**180**	**6**	**28**	**110**

4.2. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовой марки конструкционной пластической массы. Выбор модифицированных марок конструкционных пластмасс. Технологичность изделий.

1.1. Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовых и модифицирпованных марок конструкционной пластической массы.

1.1.1. Конструкционные пластмассы. Классификация.

1.1.2. Базовые марки конструкционных пластических масс.

1.1.3. Модифицированные марки конструкционных пластических масс.

1.1.4. Технологичность изделий, производимых методами литья под давлением и прессованием

1.2. Особенности конструкции изделий из пластмасс, получаемых различными способами переработки.

1.2.1. Особенности конструкции литых и прессованных изделий.

1.2.2. Особенности конструкции экструзионных изделий.

1.2.3. Особенности конструкции термоформованных изделий.

1.2.4. Особенности конструкции изделий, полученных методами раздува.

1.2.5. Усадка технологическая и эксплуатационная.

1.2.6. Понятие допуска размеров изделий, единицы допуска, числа единиц допуска, квалитета точности.

1.3. Техническое задание на формующий инструмент. Выбор оборудования.

1.3.1. Техническое задание на формующий инструмент. Содержание. Составление. Согласование.

1.3.2. Выбор конкретных марок перерабатывающего оборудования. Основные показатели. Страна. Фирма. Гарантии. Возможность технического обслуживания.

Раздел 2. Конструкция формующего инструмента для литьевых машин и прессов.

2.1. Формующий инструмент для литьевых машин.

2.1.1. Материалы для изготовления форм.

2.1.2. Холодноканальные литниковые системы.

2.1.3. Горячеканальные литниковые системы.

2.1.4. Извлечение изделий из форм. Выталкиватели механические и пневматические, свинчивающие устройства.

2.1.5. Системы отделения литников. Методы нанесения резьбы.

2.1.6. Установка и закрепление арматуры. Виды арматуры. Способы изделии. Варианты закрепления втулочной, стержневой и лепестковой арматуры. Условия установки арматуры в неохлажденные изделия после их оформления.

2.1.7. Термостатирование форм. Термостатирование плоских поверхностей, пуансонов, матриц. Ввод и вывод термостатирующих жидкостей.

2.1.8. Формообразующие элементы. Их конструкция, методы установки, особенности обработки поверхностей и т.д.

2.1.9. Центрирующие элементы форм. Особенности их конструкций

2.1.10. Поднутряющие элементы формующих инструментов.

2.2. Формующий инструмент для прессов.

Раздел 3. Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочного и раздувного оборудования.

3.1. Экструзионные головки.

3.1.1. Основные правила конструирования экструзионных головок.

3.1.2. Основные типы экструзионных головок.

3.1.3. Гидравлический расчет экструзионных головок различной конструкции.

3.2. Инструмент для термоформования.

3.2.1. Простейший инструмент для изготовления малых серий изделий.

3.2.2. Инструмент для крупносерийного и массового производства изделий

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Модуль		
	Знать:	1	2	3
1	современные подходы к выбору полимерных материалов для изготовления конкретных видов изделий	+		+
2	технологические основы выбора марочного ассортимента полимеров для производства конкретных изделий	+		+
3	особенности конструктивного оформления изделий, получаемых различными методами переработки пластмасс		+	+

	в изделия			
4	основные положения технических заданий на изготовление формующего инструмента		+	
5	современные требования к конструкциям различных видов формующего инструмента		+	+
6	методы оптимизации формующего инструмента		+	+
7	методы проведения приемных испытаний нового формующего инструмента			+
	Уметь:			
8	правильно выбирать вид и марку полимерного материала для производства конкретного изделия	+		
9	правильно выбирать метод производства того или иного изделия	+		
10	конструировать изделия из полимерных материалов с учетом свойств конкретного полимера и метода его переработки в конкретное изделие		+	
11	правильно составлять техническое задание на проектирование и изготовление формующего инструмента		+	+
12	правильно подбирать марку перерабатывающего оборудования для производства конкретного изделия высокого качества с минимальными затратами сырья и времени		+	
13	оформлять техническую документацию при производстве изделий из пластмасс		+	+
	Владеть:			
14	методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы формующего инструмента	+	+	+
15	методами анализа эффективности работы формующего инструмента при производстве конкретного изделия;	+	+	+
16	методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в формующем инструменте	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:			
1	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);	+	+	+
2	готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4).	+	+	+
	Профессиональные компетенции	+	+	+
1	способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения	+	+	+

	и решать их (ПК-1);			
2	способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);	+	+	+
3	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);	+	+	+
4	способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);	+	+	+
5	способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);	+	+	+
6	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7)	+	+	+
7	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 28 акад. ч. (28 акад. ч в 3 сем., разделы 2 и 3).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	2	Особенности конструкции изделий из пластмасс, получаемых различными способами переработки	3
2			
3		Разработка рабочего чертежа проектируемого изделия.	3
4		Выбор конкретных марок перерабатывающего оборудования.	3
5		Разработка технического задания на формующий инструмент	3
6		Разработка элементов формующего инструмента.	4
7	3	Выполнение и оформление чертежа общего вида формующего инструмента	4
8		Деталирование общего вида формующего инструмента	4
9		Гидравлический расчет экструзионной головки	4

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» в соответствии с Учебным планом по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 110 академ. ч в 3 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;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче экзамена (3 семестр) по курсу.

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

№ п/п	Тема	Кол-во академ. ч
1	Разработка чертежей и пояснительной записки холодноканальной литьевой формы	8
2	Разработка чертежей и пояснительной записки горячеканальной литьевой формы	8
3	Разработка чертежей и пояснительной записки экструзионной головки для производства листов	8
4	Разработка чертежей и пояснительной записки экструзионной головки для производства	8

	подоконника	
5	Разработка чертежей и пояснительной записки экструзионной головки для производства рукавной пленки	8
6	Разработка чертежей и пояснительной записки экструзионной головки для производства трехслойной рукавной пленки	8
7	Разработка чертежей и пояснительной записки экструзионной головки для производства напорных труб	8
8	Разработка чертежей и пояснительной записки экструзионной головки для производства плоской пленки	8
9	Разработка чертежей и пояснительной записки формы для производства изделия методом экструзии с раздувом	8
10	Разработка чертежей и пояснительной записки формы для производства изделия методом литья с раздувом	8
11	Разработка чертежей и пояснительной записки неметаллической формы для производства крупногабаритного изделия методом вакуумного формования	8
12	Разработка чертежей и пояснительной записки формы для производства крупногабаритного изделия методом пневматического формования	8
13	Разработка чертежей и пояснительной записки формующего инструмента для массового производства изделия методом пневмовакуумного формования	8
14	Разработка чертежей и пояснительной записки формы для прямого прессования	6

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Примерный перечень тем докладов:

1. Физико - химические свойства пластических масс и эластомеров. Основные способы их переработки в изделия.
2. Реологические особенности высокомолекулярных соединений. Аномалия их вязкости. Кривые течения. Математическое описание течения расплавов и растворов полимеров.

3. Технологическая схема производства резиновых изделий. Оборудование для приема и хранения ингредиентов.
4. Оборудование для подготовки каучука к смешению.
5. Оборудование для резки каучука.
6. Назначение, принцип действия и классификация пласто - и резиносмесителей.
7. Смесители. Схема. Особенности конструкции. Привод. Тепловой режим работы.
8. Поточно-автоматические линии изготовления смесей.
9. Валковые машины. Общие сведения. Принцип действия. Классификация. Схема для любого вида производства с применением валковой машины.
10. Вальцы. Схема. Особенности конструкции. Привод. Тепловой режим работы.
11. Каландры. Классификация. Схемы. Особенности конструкции. Привод. Регулирование зазора между валками.
12. Расчет производительности вальцев периодического и непрерывного действия.
13. Основы расчета распорных усилий и мощности привода в валковых машинах на основе эмпирических уравнений.
14. Основы расчета распорных усилий в валковых машинах на основе гидродинамической теории.
15. Как подобрать каландр для производства рулонной продукции при заданных размерах полотна и производительности?
16. Как изготавливаются изделия из полимеров типа труб, тонких пленок, уплотнителей и профилей разного вида? Привести схему производства для какого-либо изделия.
17. Червячные экструдеры. Основы работы. Классификация.
18. Качественный анализ работы червячного экструдера: деление червяка на зоны, виды течений полимера, характеристика машины.
19. Особенности конструкции червячных экструдеров: червяк, цилиндр, системы нагрева и охлаждения, привод.
20. Расчет производительности червячного экструдера без учета кривизны канала и изменения вязкости полимера по его длине.
21. Головки к червячным машинам. Классификация. Примеры схем головок для производства труб и пленок.
22. Расчет производительности червячных экструдеров с учетом головок.
23. Расчет мощности привода и нагревателей в червячном экструдере.
24. Приемные устройства к червячным машинам в производстве различной продукции. Схемы. Разновидности.
25. Безвинтовые экструдеры. Принцип действия дискового экструдера. Схемы комбинированных экструдеров. Достоинства и недостатки.

26. Производство изделий из полимеров методом литья. Существо процесса. Разновидности изделий, которые можно отливать. Классификация оборудования.
27. Литьевые машины. Общие сведения. Классификация.
28. Особенности конструкции блока впрыскивания литьевых машин.
29. Особенности конструкции блока смыкания и размыкания форм в литьевых машинах.
30. Конструктивный расчет литьевых машин.
31. Поверочный расчет литьевых машин с целью выбора типа машины для изготовления заданного изделия.
32. Таблетирование пресспорошков. Основы процесса, назначение. Классификация оборудования.
33. Производство изделий методом прессования. Существо процесса. Классификация оборудования.
34. Гидравлические прессы. Общие сведения. Классификация. Конструкции прессов верхнего давления.
35. Гидропрессы нижнего давления и многоэтажные прессы. Особенности конструкции.
36. Системы управления прессами. Ручное и полуавтоматическое управление.
37. Автоматическое управление процессами. Пресс-автоматы. Схемы.
38. Конструктивный расчет гидропресса.
39. Поверочный расчет гидропресса с целью выбора модели пресса для изготовления заданного изделия.
40. Производство “открытых” и “закрытых” полых изделий. Общие сведения. Производство изделий методом вакуумного и пневматического формования изделий из листовых термопластов. Разновидности способов и оборудования.
41. Вакуум-пневмоформовочные машины. Особенности конструкции.
42. Производство “закрытых” полых изделий. Разновидности способов и оборудования. Особенности конструкции выдувных машин. Их основные параметры.
43. Вулканизационные прессы, конструкция, назначение, устройство и техническая характеристика
44. Вулканизационное оборудование непрерывного действия

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу, 2 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 составляет по 20 баллов за каждую, контрольная работа 3 – максимально 12 баллов, максимально 8 баллов – доклад.

Первая контрольная работа:

Первый вопрос сводится к описанию требований к конструкционным материалам для изготовления различных изделий из пластических масс. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 5 баллов.

Второй, третий и четвертый вопросы посвящены конструктивным особенностям изделий, производство которых осуществляется методом литья под давлением или прессования. Ответы на второй и третий вопросы оценивается максимально по 5 баллов каждый.

Вторая контрольная работа:

Первый вопрос этой контрольной работы связан с конструктивными особенностями различных литников и литниковых систем в целом. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 5 баллов.

Второй и третий вопросы посвящены проблемам производства изделий с точностью размеров, определяемых конструкцией изделия и формующего инструмента. Ответы на эти вопросы оценивается каждый максимально в 5 баллов.

Четвертый вопрос относится к выбору технологического оборудования и также максимально оценивается в 5 баллов.

Третья контрольная работа:

Первый вопрос сводится к определению какого-либо параметра формующего инструмента. Ответ на первый вопрос оценивается максимально 3 баллов.

Второй и третий вопросы посвящёны тем или иным особенностям конструкции одного из видов формовочного инструмента. Ответ на второй и третий вопросы оцениваются максимально в 3 баллов каждый.

Четвертый вопрос содержит чертеж того или иного формующего инструмента и требует грамотного описания его конструкции и работы. Этот вопрос также оценивается в 3 баллов.

Каждая контрольная работа продолжается два академических часа. Перед началом работы каждому студенту раздается письменное задание, содержащее четыре вопроса.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. «Конструкционные пластмассы. Марки пластмасс. Технологичность литых и прессованных изделий». Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. Конструкционные пластмассы. Определение. Классификация: по направлению применения, по совокупности параметров эксплуатационных свойств, по методам переработки.

2. Общие принципы расчета деталей из пластических масс. Выбор допускаемых напряжений и расчет коэффициента запаса прочности.

3. Подход к выбору базовой марки конструкционной пластической массы.

4. Марки пластмасс с улучшенными технологическими и (или) эксплуатационными свойствами.

5. Назовите принципиальные отличия в расчете на жесткость и прочность изделий, выполненных из упругих материалов и из пластических масс.

6. Технологичность изделий.

7. Толщины стенок литых и прессованных изделий. Ограничения по их разнотолщинности.

8. Разнотолщинность в «узлах» и на торцах изделий. Влияние разнотолщинности на характер коробления изделий. Максимально допустимые величины прогиба.

9. Радиусы закруглений на литых и прессованных изделиях.

10. Технологические уклоны на литых и прессованных изделиях.

11. Ребра жесткости на литых и прессованных изделиях.

12. Отверстия в литых и прессованных изделиях. Классификация. Методы получения. Ограничения по длине.

13. Резьбы на изделиях из пластмасс: виды резьб; способы их получения на наружных и внутренних поверхностях. Минимальные размеры резьб. Необходимая глубина резьбы в детали из пластмассы. Особенность расчета на прочность резьбы на детали из пластмассы

14. Резьбовые втулки и стержни. Назначение. Недостатки и преимущества составных резьбовых втулок. Способ удаления из форм изделий с резьбой при их массовом производстве.

15. Армирование литых и прессованных изделий. Назначение арматуры. Виды арматуры. Способы получения армированного изделия. Правила расположения арматуры в изделии.

16. Армирование литых и прессованных изделий. Варианты закрепления втулочной, стержневой и лепестковой арматуры. Условия установки арматуры в неохлажденные изделия после их оформления.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. «Конструкция формующего инструмента для литьевых машин и прессов». Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопросы к контрольной работе № 2:

1. Назначение и классификация литниковых систем.
2. Центральные впускные каналы холодноканальных систем.
3. Впускные литники холодноканальных систем.
4. Разводящие литники холодноканальных систем.

5. Точечные и туннельные впускные каналы.

6. Горячеканальные литниковые системы. Принципы устройства. Преимущества. Недостатки.

7. Принципы определения количества и мест впусков при литье крупногабаритных изделий. Впуски в сложные изделия, их влияние на ориентацию полимера, расположение линий холодного спая, отклонение направления потоков и т.д. (на примере какого-либо изделия).

8. Понятие о сбалансированных, несбалансированных и частично сбалансированных литниковых системах. Балансировка с помощью отклоняющих и направляющих толщин.

9. Усадка и колебание усадки пластмасс при формовании изделий. Технологическая и эксплуатационная усадка. Взаимосвязь усадки и точности размеров.

10. Понятие величины допуска, единицы допуска, числа единиц допуска, квалитета точности. Зависимость квалитета точности от номинальных размеров изделия и величины усадки.

11. Типы размеров изделий из пластмасс, изготовляемых в замкнутых формах.

12. Достижимая точность размеров изделий из пластмасс, получаемых литьем под давлением и прессованием.

13. Особенности конструирования изделий, получаемых пневмо-вакуумным формованием из листов и пленок.

14. Особенности конструирования выдувных изделий.

15. Выбор марки литьевой машины для производства конкретного изделия

16. Выбор марки пресса для производства конкретного изделия.

17. Выбор экструзионной машины для производства конкретного изделия.

18. Выбор формующего оборудования для производства конкретного изделия методом пневмо- вакуумного термоформования.

19. Выбор выдувного агрегата для производства конкретного изделия.

20. Техническое задание на технологическую оснастку. Исходные данные. 21. Основные показатели оборудования и оснастки.

22. Расчет гнездности литьевых форм.

13. Основные правила размещения изделий в литьевых и прессовых формах. 24. Взаимосвязь литьевой формы с машиной.

25. Система оформляющих деталей технологического инструмента. Назначение, классификация. Достоинства и недостатки цельных и составных пуансонов и матриц. Схемы установки пуансонов и матриц на плитах литьевых форм.

26. Выталкиватели. Общие требования, виды выталкивателей. Привод выталкивателей.

27. Расчет перемещения выталкивающей системы и усилий выталкивания изделий.

28. Возможности регулирования температуры формы. Основные требования к системам термостатирования. Возможное расположение охлаждающих каналов в плитах пуансонах и матрицах.

29. Расчет системы термостатирования литьевых форм.

30. Классификация прессовых форм.

31. Порядок теплового расчета прессовой формы.

32. Расчет гнездности прессовых форм.

33. Определение размеров разгрузочных камер прессовых форм.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. «Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочного и раздувного оборудования». Максимальная оценка – 12 баллов.

Вопросы к контрольной работе № 3

1. Условия свариваемости потоков и отсутствия зон застоя в экструзионных головках.

2. Экструзионные головки. Классификация. Рабочая характеристика. Совместимость головки с экструдером. Расчет рабочей точки.

3. Условие равенства расходов расплава во всех точках поперечного сечения головки. Понятие коэффициента вытяжки; ограничения его величины. Методы выравнивания расходов расплава в плоскощелевых головках.

4. Условия свариваемости потоков и отсутствия зон застоя в экструзионных головках.

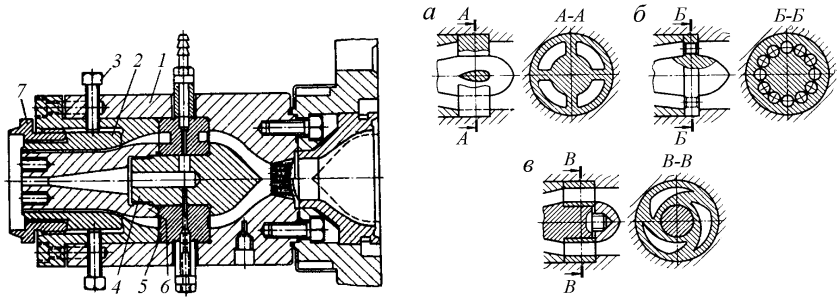
5. Огрубление поверхности экструдата при выходе из головки. Критическая скорость сдвига. Метод ее расчета.

6. Причины разбухания экструдата при выходе из головки. Его зависимость от конструкции и технологических параметров. Определение коэффициента разбухания при экструзии с раздувом.

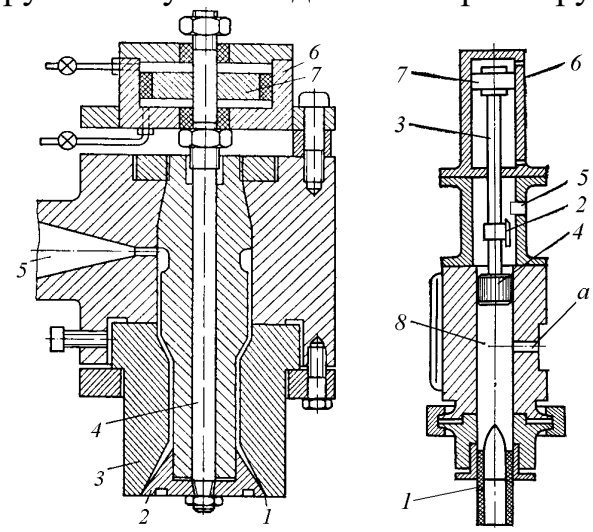
7. Способы выравнивания давления в плоскощелевых экструзионных головках. Варианты коллекторов.

8. Основные схемы калибрующих устройств, применяемых в производстве труб.

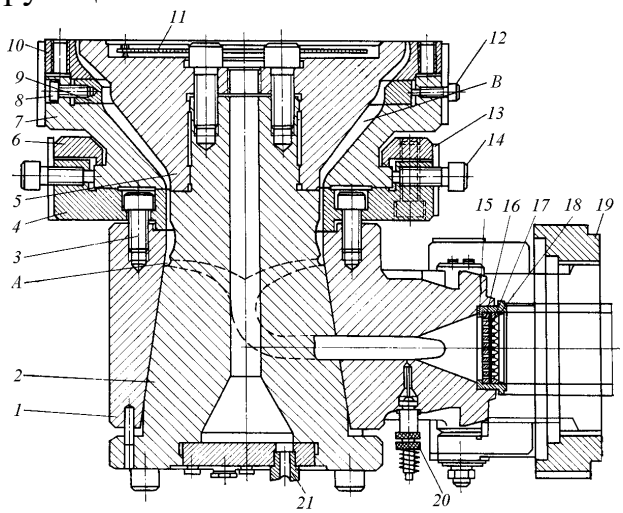
9. Основные схемы трубных экструзионных головок. Методы выравнивания давления на выходе. Конструкции дорнодержателей.



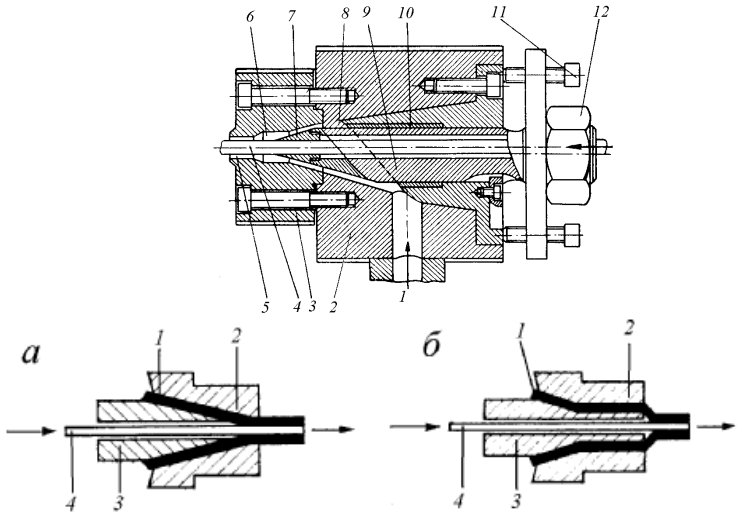
10. Экструзионные головки для выдувного формования. Варианты с копильником и без копильника. Методы регулирования толщины экструдируемого чулка по длине и периметру



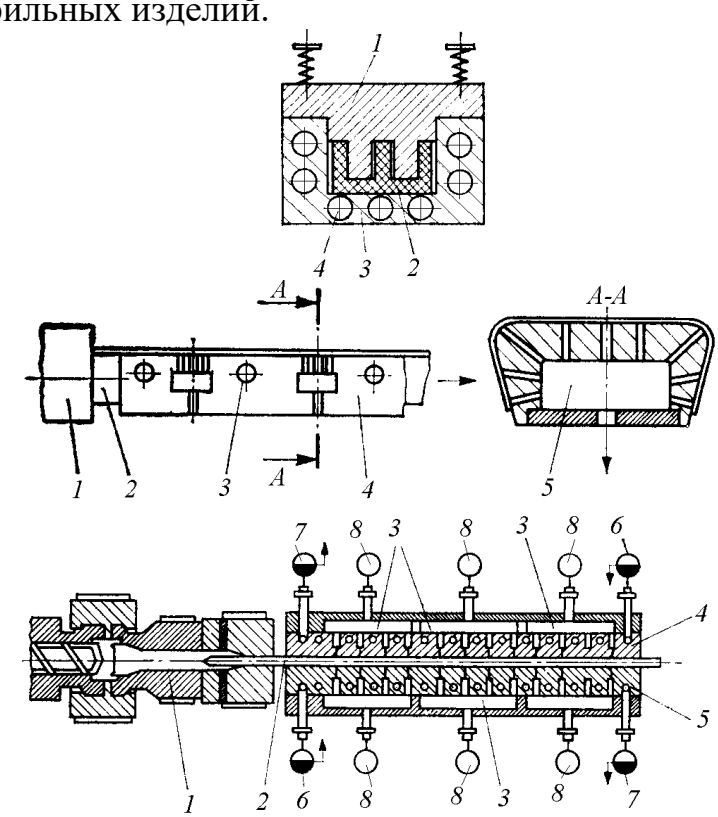
11. Схемы экструзионных головок для производства рукавной пленки. Методы выравнивания давления на выходе. Назначение коллектора. Фильтрующие элементы.



12. Схемы и описание работы кабельных головок.



13. Схемы и описание работы калибраторов для производства сложных профильных изделий.



14. Формы для пневмо-вакуумного формования. Вентиляционные каналы (привести иллюстрирующие схемы).

15. Материалы, применяемые для изготовления формующего инструмента для пневмо-вакуумного формования. Их зависимость от серии выпускаемых изделий. Достоинства и недостатки форм, выполняемых из различных материалов.

Примеры контрольных работ

Каждая контрольная работа продолжается один академический час. Перед началом работы каждому студенту раздается письменное задание, содержащее три вопроса.

Контрольная работа № 1 «Конструкционные пластмассы. Марки пластмасс. Технологичность литых и прессованных изделий».

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание № 1

1. Конструкционные пластмассы. Определение. Классификация: по направлению применения, по совокупности параметров эксплуатационных свойств, по методам переработки.

2.Армирование литых и прессованных изделий. Назначение арматуры. Виды арматуры. Способы получения армированного изделия. Правила расположения арматуры в изделии.

3. Технологические уклоны на литых и прессованных изделиях.

4. Ребра жесткости на литых и прессованных изделиях.

Задание № 2

1. Подход к выбору базовой марки конструкционной пластической массы.

2.Армирование литых и прессованных изделий. Варианты закрепления втулочной, стержневой и лепестковой арматуры. Условия установки арматуры в неохлажденные изделия после их оформления.

3. Разнотолщинность в «узлах» и на торцах изделий. Влияние разнотолщинности на характер коробления изделий. Максимально допустимые величины прогиба.

4.Резьбы на изделиях из пластмасс: виды резьб; способы их получения на наружных и внутренних поверхностях. Минимальные размеры резьб. Необходимая глубина резьбы в детали из пластмассы. Особенность расчета на прочность резьбы на детали из пластмассы.

Контрольная работа № 2 «Конструкция формующего инструмента для литьевых машин и прессов».

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание № 1

1. Назначение и классификация литниковых систем.

2. Усадка и колебание усадки пластмасс при формовании изделий. Технологическая и эксплуатационная усадка. Взаимосвязь усадки и точности размеров.

3. Расчет гнездности литьевых форм.

4. Выбор формующего оборудования для производства конкретного изделия методом пневмо-вакуумного формования.

Задание № 2

1. Впускные литники холодноканальных систем.

2. Особенности конструирования изделий, получаемых пневмо-вакуумным формованием из листов и пленок.

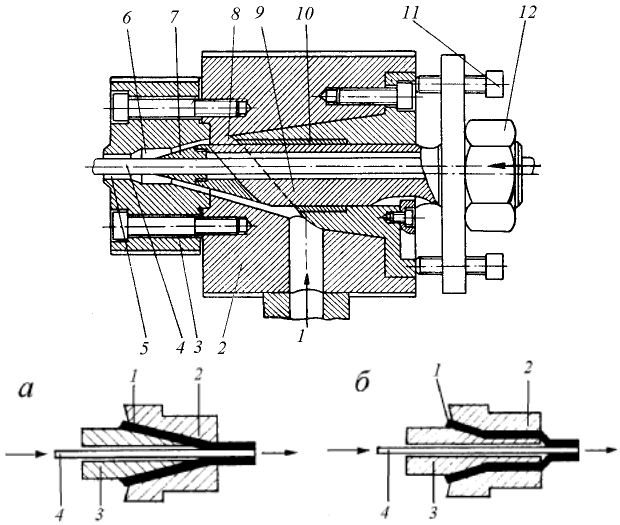
3. Понятие величины допуска, единицы допуска, числа единиц допуска, квалитета точности. Зависимость квалитета точности от номинальных размеров изделия и величины усадки.

4. Выбор марки литьевой машины для производства конкретного изделия.

Контрольная работа № 3 «Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочного и раздувного оборудования».

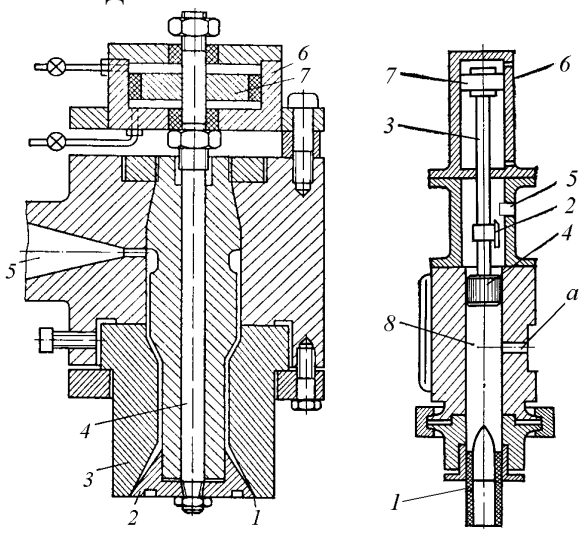
Примеры заданий к контрольной работе № 3:

Задание № 1



1. Определение размеров загрузочных камер прессовых форм.
2. Условие равенства расходов расплава во всех точках поперечного сечения головки. Понятие коэффициента вытяжки; ограничения его величины. Методы выравнивания расходов расплава в плоскощелевых головках.
3. Формы для пневмо-вакуумного формования. Вентиляционные каналы (привести иллюстрирующие схемы).
4. Схема кабельной головки

Задание № 2



1. Порядок теплового расчета прессовой формы.
2. Причины разбухания экструдата при выходе из головки. Его зависимость от конструкции и технологических параметров. Определение коэффициента разбухания при экструзии с раздувом.
3. Основные схемы калибрующих устройств, применяемых в производстве труб.
4. Экструзионные головки для выдувного формования. Варианты с копильником и без копильника. Методы регулирования толщины экструдируемого чулка по длине

и периметру

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(экзамен, 3 семестр)

Экзамен по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, третий вопрос – 10 баллов, четвертый вопрос – 10 баллов.

Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Конструкционные пластмассы. Определение. Классификация: по направлению применения, по совокупности параметров эксплуатационных свойств, по методам переработки.
2. Подход к выбору базовой марки конструкционной пластической массы.
3. Общие принципы расчета деталей из пластических масс. Выбор допускаемых напряжений и расчет коэффициента запаса прочности.
4. Методы кодирования изделий. Технологичность изделий.
5. Толщины стенок литьевых и прессованных изделий. Ограничения по их разнотолщинности.
6. Разнотолщинность в "узлах" и на торцах изделий. Влияние разнотолщинности на характер коробления изделий. Максимально допустимые величины прогиба.
7. Радиусы закруглений на литых и прессованных изделиях.
8. Технологические уклоны на литых и прессованных изделиях.
9. Ребра жесткости на литых и прессованных изделиях.
10. Отверстия в литых и прессованных изделиях.
11. Резьбы на изделиях из пластмасс: виды резьб; способы их получения на наружных и внутренних поверхностях. Минимальные размеры резьб. Необходимая глубина резьбы в детали из пластмассы. Особенность расчета на прочность резьбы на детали из пластмассы.
12. Армирование литых и прессованных изделий. Назначение арматуры. Виды арматуры. Способы получения армированного изделия. Правила расположения арматуры в изделии.
13. Армирование литых и прессованных изделий. Варианты закрепления втулочной, стержневой и лепестковой арматуры.

Условия установки арматуры в неохлажденные изделия после их оформления.

14.Назначение и классификация литниковых систем.

15.Впускные литники холодноканальных систем.

16.Разводящие литники холодноканальных систем.

17.Точечные и туннельные впускные каналы.

18.Центральные впускные каналы холодноканальных систем.

19.Принципы определения количества и мест впусков при литье крупногабаритных изделий. Впуски в сложные изделия, их влияние на ориентацию полимера, расположение линий холодного спая, отклонение направления потоков и т.д. (на примере какого-либо изделия).

20.Понятие о сбалансированных, несбалансированных и частично сбалансированных литниковых системах. Балансировка с помощью отклоняющих и направляющих толщин.

21.Горячеканальные литниковые системы. Принципы устройства. Преимущества. Недостатки.

22.Классификация экструзионных изделий. Типы экструзионных головок, применяемых для получения каждого из видов изделий (схемы).

23.Особенности конструирования изделий, получаемых пневмо-вакуумным формованием из листов и пленок.

24.Особенности конструирования выдувных изделий.

25.Усадка и колебание усадки пластмасс при формовании изделий. Технологическая и эксплуатационная усадка. Взаимосвязь усадки и точности размеров.

26.Типы размеров изделий из пластмасс, изготовляемых в замкнутых формах.

27.Понятие величины допуска, единицы допуска, числа единиц допуска, квалитета точности. Зависимость квалитета точности от номинальных размеров изделия и величины усадки.

28.Достижимая точность размеров изделий из пластмасс, получаемых литьем под давлением и прессованием. Принцип расчета исполнительных размеров гладких формующих элементов.

29.Техническое задание на технологическую оснастку. Исходные данные. Основные показатели оборудования и оснастки.

30.Выбор марки литьевой машины для производства конкретного изделия.

31.Выбор марки пресса для производства конкретного изделия.

32.Выбор экструзионной машины для производства конкретного изделия.

33.Выбор формующего оборудования для производства конкретного изделия

методом пневмо-вакуумного формования.

34.Выбор выдувного агрегата для производства конкретного изделия.

35.Расчет гнездности литьевых форм.

36.Основные правила размещения изделий в литьевых и прессовых формах. Взаимосвязь литьевой формы с машиной.

37.Гидравлический расчет литниковой системы и формующих полостей литьевых форм.

38.Расчет системы термостатирования литьевых форм.

39.Возможности регулирования температуры формы. Основные требования к системам термостатирования. Расположение охлаждающих каналов относительно оформляющих поверхностей формы. Возможное расположение охлаждающих каналов в плитах, пуансонах и матрицах.

40.Выталкиватели. Общие требования, виды выталкивателей. Привод выталкивателей.

41.Расчет перемещения выталкивающей системы и усилий выталкивания изделий.

42.Система оформляющих деталей технологического инструмента. Назначение, классификация. Достоинства и недостатки цельных и составных пуансонов и матриц. Схемы установки пуансонов и матриц на плитах прессформ.

43.Классификация прессовых форм.

44. Расчет гнездности прессовых форм. Порядок теплового расчета прессовой формы.

45.Определение размеров разгрузочных камер прессовых форм.

46.Экструзионные головки. Классификация. Рабочая характеристика. Совместимость головки с экструдером. Расчет рабочей точки.

47.Условие равенства расходов расплава во всех точках поперечного сечения головки. Понятие коэффициента вытяжки; ограничения его величины. Методы выравнивания расходов расплава в плоскощелевых, трубных головках и головках для рукавных пленок.

48.Огрубление поверхности экструдата при выходе из головки. Критическая скорость сдвига. Метод ее расчета.

49.Условия свариваемости потоков и отсутствия зон застоя в экструзионных головках.

50.Причины разбухания экструдата при выходе из головки. Его зависимость от конструкции и технологических параметров. Определение коэффициента разбухания при экструзии с раздувом.

51.Виды нарушения геометрических характеристик экструдата по поперечному сечению и длине; причины, вызывающие эти нарушения.

52.Способы выравнивания давления в плоскощелевых экструзионных головках. Варианты коллекторов.

53.Основные схемы плоскощелевых экструзионных головок: (рыбий хвост, ласточкин хвост, коллекторная головка с упруго-деформируемой губкой), виды коллекторов.

54.Основные схемы трубных экструзионных головок. Методы выравнивания давления на выходе. Конструкции дорнодержателей.

55.Основные схемы калибрующих устройств, применяемых в производстве труб.

56.Схемы экструзионных головок для производства рукавной пленки. Методы выравнивания давления на выходе. Назначение коллектора. Фильтрующие элементы.

57.Экструзионные головки для выдувного формования. Варианты с копильником и без копильника. Методы регулирования толщины экструдируемого чулка по длине и периметру.

58.Схема кабельной головки.

59.Схема профильной головки для экструзии сложного профиля (пример).

60.Гидравлический расчет экструзионной головки.

61.Материалы, применяемые для изготовления формующего инструмента для пневмо-вакуумного формования. Их зависимость от серии выпускаемых изделий. Достоинства и недостатки форм, выполняемых из различных материалов.

62.Формы для пневмо-вакуумного формования. Расположение гнезд и расстояния между ними. Вентиляционные каналы (привести иллюстрирующие схемы).

63.Схемы формующего инструмента для негативного, позитивного и негативно-позитивного формования. Особенности конструкций пуансонов для предварительной механической вытяжки.

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

8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, третий вопрос – 10 баллов, четвертый вопрос – 10 баллов.

Пример билета:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластических масс
	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» **Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**

Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчёта и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров

Билет № _

1. Вопрос: Разнотолщинность в "узлах" и на торцах изделий. Влияние разнотолщинности на характер коробления изделий. Максимально допустимые величины прогиба.

2. Вопрос: Гидравлический расчет литниковой системы и формующих полостей литьевых форм.

3. Вопрос: Условия свариваемости потоков и отсутствия зон застоя в экструзионных головках.

4. Вопрос: Формы для пневмо-вакуумного формования. Расположение гнезд и расстояния между ними. Вентиляционные каналы (привести иллюстрирующие схемы).

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

а) Основная

1. Шерышев М.А. Математическое описание процессов переработки пластмасс: учеб. пособие – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2005. – 144 с.

2. Шерышев М.А. Технология переработки полимеров: математическое описание процессов: учеб. пособие для вузов / - 2-е изд., испр. и доп. – М.; Издательство Юрайт, 2017 – 145 с.

б) Дополнительная

1. Физические и химические процессы при переработке полимеров : учебное пособие / М. Л. Кербер, А. М. Буканов, С. И. Вольфсон, И. Ю. Горбунова. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 314 с. — ISBN 978-5-91703-032-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/35861 (дата обращения: 23.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технология переработки полимеров. Инженерная оптимизация оборудования : учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, М. А. Шерышев, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. — 2-е

изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04990-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454349

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
2. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901
3. Журнал «Механика композиционных материалов и конструкций», ISSN 1029-6670
4. Журнал «Полимерные материалы»
5. Polymer Science, Series D, ISSN: 1995-4220 (electronic version)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации данного курса изданы 4 учебных пособий:

1) в 2006 году издательством РХТУ им. Д. И. Менделеева «Основы конструирования изделий из пластмасс»;

2) в 2007 году издательством РХТУ им. Д. И. Менделеева «Основы конструирования формующего инструмента для переработки пластмасс»;

3) в 2017 году 2-е издание исправленное и дополненное издательством Юрайт «Технология переработки полимеров: конструирование изделий из пластмасс»;

4) в 2017 году 2-е издание исправленное и дополненное издательством Юрайт «Технология переработки полимеров: формующий инструмент».

Кроме того 2-е издания данных учебных пособий представлены в электронной библиотеке www.biblio-online.ru.

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).

− Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.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

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

Учебный курс «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» 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.

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 100 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2 и 3 происходит в 3 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме экзамена.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров», является выработка у обучающихся понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы в области технологических и механических процессов, связанных с переработкой пластмасс.

На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении перспектив развития математического описания технологических процессов переработки пластмасс, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- история появления и применения теоретических основ расчетов различных способов переработки полимеров;
- основные подходы к расчету технологических процессов переработки полимеров.

В разделе «Конструкционные пластмассы. Марки пластмасс. Технологичность литых и прессованных изделий». рекомендуется сначала дать представление о конструкционных пластмассах и их классификации, а потом остановиться на выборе базовых и модифицированных марок. Далее объяснить, что такое конструкционные пластмассы и как они классифицируются. Дать представление о базовых марках и методах их модификации. Затем пояснить, что такое технологичность изд,елий и привести особенности конструкции изделий из пластмасс, получаемых различными способами переработки. После этого рекомендуется сформулировать особенности конструкции литых, прессованных, экструзионных и термоформованных изделий, а также изделий, полученных методами раздува. Далее необходимо рассказать о технологической и эксплуатационной усадке и ввести понятие величины допуска, единицы допуска, числа единиц допуска, квалитета точности. В конце данного раздела нужно пояснить, как составляются технические задания на формующий инструмент и каким образом осуществляется выбор оборудования для производства того или иного изделия.

Во втором разделе «Конструкция формующего инструмента для литьевых машин и прессов» сначала поясняются общие принципы конструирования литьевых форм, а затем последовательно излагаются сведения о материалах для их изготовления, описываются

конструкции холодно- и горячеканальных литниковых систем. Описываются методы и их конструктивные особенности извлечения готовых изделий из форм, системы отделения литников (в холодноканальных формах). Рассказывается о различных конструкциях для нанесения на изделия резьб, установки и закрепления различного вида арматуры. Подробно излагается конструкция формообразующих, поднутряющих и центрирующих элементов форм, а также системы термостатирования. Далее излагаются классификация и конструктивные особенности каждого из видов прессового формующего инструмента.

В третьем разделе «Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочного и раздувного оборудования» сначала разбираются конструкции экструзионных головок, а именно, общие правила их конструирования, основныетипы экструзионных головок и общие подходы к их гидравлическому расчету. Затем излагается классификация инструмента для термоформования, материалы, из которых выполняется эти формы, а также рассматриваются отдельные конструктивные элементы этих форм. При этом особое внимание уделяется особенностям конструкции и материалам при изготовлении малых серий изделий и крупносерийном производстве.

Для более глубокого изучения предмета в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах и посещение выставок полимерных материалов.

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 магистров, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют 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 обучающимся образовательной программы подготовки магистров 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 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.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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 – 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	База данных Reaxys и	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную

	Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	(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.	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 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.

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. 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

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия.

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными

средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по методам изготовления формующего инструмента для переработки полимеров.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0

		Public License, version 2.0)		
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки

Раздел 1. Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовой марки конструкционной пластической массы. Выбор модифицированных марок конструкционных пластмасс. Технологичность изделий.	Знает основные требования, предъявляемые к конструкционным пластмассам, имеет представление о подходах к выбору конкретного полимера в зависимости от совокупности параметров эксплуатационных свойств, метода переработки и направлению применения изделия. Знает методику выбора базовой марки конструкционной пластической массы. Знает методики прочностного расчета деталей, выполненных из пластмассы. Знает методики определения допускаемых напряжений и расчета коэффициентов запаса прочности изделий из пластмассы. Знает методы кодирования изделий и определения их технологичности при производстве. Знает, как определять следующие элементы конструктивного оформления изделий, производимых различными методами переработки пластмасс: толщину стенок изделий и ограничения по их разнотолщинности; разнотолщинность в "узлах" и на торцах изделий, а также влияние разнотолщинности на характер их коробления; радиусы закруглений на изделиях; технологические уклоны на изделиях; ребра жесткости на изделиях; отверстия в изделиях; резьбы на изделиях из пластмасс: (виды резьб; способы их получения на наружных и внутренних поверхностях; минимальные размеры). Знает, как осуществлять армирование изделий и правила расположения арматуры в изделии. Знает назначение и классификация литниковых систем; принципы определения количества и мест впусков при литье крупногабаритных изделий. Имеет понятие о сбалансированных, несбалансированных и частично сбаланси-рованных литниковых системах. Балансировка с помощью отклоняющих и направляющих толщин. Знает особенности конструирования экструзионных изделий, изделий, получаемых пневмо-вакуумным формованием, выдувных изделий. Умеет осуществлять выбор необходимой пластмассы для производств каждого конкретного вида изделий на основе анализа возможного метода переработки, совокупности параметров эксплуата-ционных свойств полимерного материала и направлению применения изделия.	Контрольная работа, экзамен

	Умеет конструировать литниковые системы, осуществлять их балансировку. Умеет конструировать армированные и неармированные изделия из пластмасс с учетом толщины стенок изделий и ограничений по их разнотолщинности; в "узлах" и на торцах изделий, а также влияние разнотолщинности на характер их коробления; радиусов закруглений; технологических уклонов; ребер жесткости; отверстий; резьб и т.д. Владеет методиками выбора пластической массы для производства конкретного изделия. Владеет методиками рационального выбора базовых и улучшенных марок пластических масс. Владеет методиками прочностных расчетов изготовляемых изделий. Знает систему допусков и посадок. Умеет использовать систему допусков и посадок. Владеет методикой конструирования новых изделий, производимых методами литья под давлением, экструзией, литьем с раздувом, экструзией с раздувом, а также различными способами пневмо-вакуумного формования.	

Раздел 2. Конструкция формующего инструмента для литьевых машин и прессов	Знает, как осуществить выбор марки и типоразмера литьевых машин и прессов для производства определенной партии конкретного изделия; как составить техническое задание на изготовление технологической оснастки. Знает основные подходы к конструированию системы оформляющих деталей технологического инструмента; системы съема и выталкивания; системы термостатирования. Умеет составить техническое задание на новый формующий инструмент, используемый в процессах литья под давлением Умеет разрабатывать эскизные проекты основных механизмов литьевых и прессовых форм. Владеет знаниями достаточными для выбора марки и типоразмера формовочного оборудования, предназначаемого для производства конкретного изделия. Владеет методикой составления технического задания на изготовление формующего инструмента. Владеет необходимым набором знаний, дающих возможность составить эскизный проект заказываемого инструмента, провести приемные испытания и проанализировать их результаты. Проконтролировать правильность установки формующего инструмента и при необходимости обучить рабочего пользоваться этим инструментом.	Контрольная работа, экзамен

Раздел 3. Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочного и раздувного оборудования	Знает, как осуществить выбор марки и типоразмера экструдера, пресса, выдувного агрегата, термоформовочной машины для производства определенной партии конкретного изделия; как составить техническое задание на изготовление технологической оснастки. Знает основные подходы к конструированию системы оформляющих деталей технологического инструмента. Знает особенности конструирования экструзионных головок и инструмента для термоформования изделий из листовых и пленочных заготовок. Умеет составить техническое задание на новый формующий инструмент, используемый при различных методах переработки пластмасс в готовые изделия. Умеет разрабатывать эскизные проекты основных элементов экструзионных головок, форм для раздувного формования, а также форм для пневмо- и вакуумного формования. Владеет знаниями достаточными для выбора марки и типоразмера формовочного оборудования, предназначаемого для производства конкретного изделия. Владеет методикой составления технического задания на изготовление формующего инструмента. Владеет необходимым набором знаний, дающих возможность составить эскизный проект заказываемого инструмента, провести приемные испытания и проанализировать их результаты. Проконтролировать правильность установки формующего инструмента и при необходимости обучить рабочего пользоваться этим инструментом.	Контрольная работа, 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

«Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчёта и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» основной образовательной программы по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные физико-химические методы исследования полимеров
Б1.В.ДВ.02.02

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена преподавателем кафедры технологии переработки пластмасс
РХТУ им. Д.И. Менделеева, к.т.н., доцентом Олиховой Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» 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	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	12
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен, 3 семестр)	13
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	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 для обучающихся	18
11.	Методические указания для преподавателей	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	23
13.2	Учебно-наглядные пособия	24
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	24
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	24
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	24
14.	Требования к оценке качества освоения программы	25
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) высшего образования (уровень магистратуры) для направления подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленного опыта преподавания кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Современные физико-химические методы исследования полимеров» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.02.02 и рассчитана на изучение курса в течение одного семестра. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической химии, физико-химических методов анализа, теоретических и экспериментальных методов исследования.

Цели дисциплины состоят в формировании у обучающихся углубленных знаний в области современных физико-химических методов исследования полимерных материалов, обучении использованию фундаментальных законов для обработки результатов исследований, развитии способности к самостоятельному анализу результатов исследования.

Основными **задачами дисциплины** являются:

– повышение уровня профессиональной компетентности обучающихся путем их ознакомления с рядом современных методов исследования полимеров, а также возможностями использования рассматриваемых методов для изучения состава, структуры и свойств полимеров;

– развитие у обучающихся методологического подхода к выбору оптимальных методов исследования, применение которых будет способствовать наиболее эффективному решению поставленных научно-исследовательских задач, а также самостоятельному решению задач в дальнейшей профессиональной деятельности;

– развитие способности самостоятельного анализа, обобщения результатов исследования, умения делать заключения и выводы.

Курс «Современные физико-химические методы исследования полимеров» читается в 3 семестре и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Современные физико-химические методы исследования полимеров» при подготовке магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» направлено на приобретение 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).

В результате освоения дисциплины «Современные физико-химические методы исследования полимеров» выпускник должен:

Знать:

– основные термины, относящиеся к рассматриваемым физико-химическим методам исследований;

– теоретические основы рассматриваемых в курсе методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров;

– приборы и оборудование, используемые для проведения исследований полимеров рассматриваемыми в курсе методами.

Уметь:

– обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов для исследования полимерных материалов или изделий в соответствии с поставленной задачей;

– формулировать научно-исследовательские задачи и анализировать результаты исследований, полученные с использованием рассматриваемых в курсе методов.

Владеть:

– информацией о современных физических и физико-химических методах исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании;

– методиками проведения исследований;

– способами обработки результатов исследований и проведения необходимых расчетов;

– приемами поиска в научных изданиях и сети Интернет информации о методах и методиках, а также результатах исследования полимеров с использованием физических и физико-химических методов исследования.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа:	0,95	34,4
Лекции	0,17	6
Практические занятия	0,78	28
Контактный контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа	3,05	110
Контроль	0,99	35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа:	0,95	25,8
Лекции	0,17	4,5
Практические занятия	0,78	21
Контактный контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа	3,05	82,5
Контроль	0,99	26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
	Раздел 1. Спектральные методы исследования	**54**	**2**	**12**	**40**
1.1	Теоретические основы спектральных методов исследования	25	1	4	20
1.2	Методы колебательной и электронной спектроскопии	29	1	8	20
	Раздел 2. Методы микроскопии	**54**	**2**	**12**	**40**

2.1	Теоретические основы методов микроскопии	23	1	2	20
2.2	Методы микроскопии в исследованиях полимеров	31	1	10	20
	Раздел 3. Хроматографические методы исследования	**36**	**2**	**4**	**30**
3.1	Теоретические основы и классификация хроматографических методов исследования	23	1	2	20
3.2	Обзор хроматографических методов исследования	13	1	2	10
	ИТОГО	**144**	**6**	**28**	**110**
	Вид контроля: экзамен	**36**			
	ИТОГО	**180**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Спектральные методы исследования

Раздел 1.1. Электромагнитный спектр. Области электромагнитного спектра. Энергетические уровни молекул. Теория молекулярных колебаний. Виды колебаний в молекулах. Теоретические основы количественного спектрального анализа: закон Ламберта-Бугера-Бера.

Раздел 2.2. Классификация и основные принципы спектроскопических методов исследования. Методы атомной и молекулярной спектроскопии. Методы колебательной спектроскопии. Инфракрасная спектроскопия (ИК-спектроскопия). Виды ИК-спектроскопических исследований. ИК-спектроскопия с преобразованием Фурье. Аппаратурное оформление методов: дисперсионные и ИК-Фурье-спектрометры. Пробоподготовка. Методика проведения исследований. ИК-спектры пропускания и поглощения. Идентификация веществ методом ИК-спектроскопии. Электронные базы данных спектров. Проблемы, возникающие качественном анализе ИК-спектров. Количественный анализ полимеров, сополимеров и растворов полимеров. Спектроскопия отражения. Методы НПВО и МНПВО. Устройство приставок. Виды призм. Преимущества методов НПВО и МНПВО при исследовании полимерных материалов.

Спектроскопия комбинационного рассеяния (КРС). История создания метода КРС. КР-спектрометры. Особенности КР-спектров. Сравнение ИК- и КР-спектров. Области применения метода КРС при исследовании полимеров. Достоинства и недостатки метода.

Электронная спектроскопия. Термины и определения. Основные характеристики, определяемые методами электронной спектроскопии. Электронные переходы в молекулах органических веществ. Виды и устройство приборов для анализа.

Раздел 2. Методы микроскопии

Раздел 2.1. Обзор и классификация микроскопических методов исследования полимеров. Возможности современных оптических методов исследования полимеров. Синхронный ИК-микроскопический анализ.

Раздел 2.2. Основы и аппаратурное оформление метода просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ). Пробоподготовка. Особенности исследования полимеров и полимерных нанокомпозиционных материалов методом ПЭМ.

Основы метода сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Аппаратурное оформление метода. Подготовка полимерных образцов и их анализ методом СЭМ.

Методы сканирующей зондовой микроскопии. Сканирующая туннельная микроскопия. Принцип метода. Аппаратурное оформление. Применение метода сканирующей туннельной микроскопии.

Теоретические основы метода атомно-силовой микроскопии. Принцип и режимы работы атомного силового микроскопа. Применение метода атомно-силовой микроскопии.

Раздел 3. Хроматографические методы исследования

Раздел 3.1. Классификация хроматографических методов анализа полимеров. Тенденции развития хроматографических методов исследования. Теоретические основы хроматографии. Хроматограмма и ее характеристики. Качественный и количественный хроматографический анализ.

Раздел 3.2. Газовая хроматография. Пиролитическая газовая хроматография. Устройство хроматографа. Техника проведения эксперимента. Возможности пиролитической газовой хроматографии для анализа полимеров.

Гель-проникающая хроматография и ее применение для определения молекулярно-массового распределения и расчета молекулярных масс полимеров различной степени усреднения.

Синхронный анализ полимеров: применение комплекса методов для достижения поставленной цели исследования. Хромато-масс-спектрометрия. Достоинства метода и его аппаратурное оформление. Применение пиролитической хромато-масс-спектрометрии для анализа и идентификации полимеров.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы		
	1	2	3
Знать:			
основные термины, относящиеся к рассматриваемым физико-химическим методам исследований	+	+	+
теоретические основы рассматриваемых в курсе методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров	+	+	+
приборы и оборудование, используемые для проведения исследований полимеров рассматриваемыми в курсе методами	+	+	+
Уметь:			
обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов для исследования полимерных материалов или изделий в соответствии с поставленной задачей	+	+	+
формулировать научно-исследовательские задачи и анализировать	+	+	+

	результаты исследований, полученные с использованием рассматриваемых в курсе методов			
	Владеть:			
	информацией о современных физических и физико-химических методах исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании	+	+	+
	методиками проведения исследований	+	+	+
	способами обработки результатов исследований и проведения необходимых расчетов	+	+	+
	приемами поиска в научных изданиях и сети Интернет информации о методах и методиках, а также результатах исследования полимеров с использованием физических и физико-химических методов исследования	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:			
1	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);	+	+	+
2	готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4).	+	+	+
	Профессиональные компетенции	+	+	+
1	способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);	+	+	+
2	способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);	+	+	+
3	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);	+	+	+
4	способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);	+	+	+
5	способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);	+	+	+
6	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7)	+	+	+
7	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 28 акад. часов. Практические занятия направлены на подготовку и закрепление лекционного материала.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Области электромагнитного спектра. Классификация спектральных методов анализа по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом.	2
2	1	История открытия ИК-излучения и развития спектральных методов анализа. Принципы спектрального анализа. Виды спектрометров и их устройство. Особенности пробоподготовки полимеров к исследованиям.	2
3	1	Структурные исследования полимеров методами колебательной спектроскопии. Качественный анализ и идентификация полимеров. Анализ спектров полимеров	2
4	1	Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой областях. Фотоколориметрические и спектрофотометрические исследования.	2
5	1	Устройство КР-спектрометров. Сравнительный анализ ИК- и КР-спектров. Возможности совместного использования спектральных методов для исследования полимеров. Синхронный ИК-микроскопический анализ.	2
6	1	Итоговый обзор тем раздела 1. Контрольная работа № 1.	2
7	2	Оптическая микроскопия. Современные приборы для исследования полимеров методом оптической микроскопии. Синхронный анализ: сочетание оптического и спектрального методов исследования.	2
8	2	Сканирующая электронная микроскопия. Приборная база метода. Особенности пробоподготовки полимеров.	2
9	2	Применение сканирующей электронной микроскопии при исследовании полимеров.	2
10	2	Просвечивающая электронная микроскопия. Приборная база метода. Пробоподготовка.	2
11	2	Методы контрастирования, используемые в	2

		просвечивающей электронной микроскопии. Особенности применения сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии в исследованиях полимеров.	
12	2	Итоговый обзор тем раздела 2. Контрольная работа № 2.	2
13	3	Качественный и количественный хроматографический анализ. Хроматограмма – характеристики. Анализ хроматограмм.	2
14	3	Пиролитическая газовая хроматография. Приборная база исследований.	
15	3	Идентификация полимеров методом пиролитической газовой хроматографии.	1
16	3	Основы масс-спектрометрии. Масс-спектры и их анализ.	
17	3	Хромато-масс-спектрометрия. Количественный хромато-масс-спектрометрический анализ.	1
18	3	Итоговый обзор тем раздела 3. Контрольная работа № 3.	

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Современные физико-химические методы исследования полимеров» в соответствии с Учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Современные физико-химические методы исследования полимеров» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 110 акад. ч в 3 семестре магистратуры. 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 практическим занятиям и выступлению с докладом;

− 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 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

При проведении практических занятий предусмотрено выступление обучающихся с докладами (максимальная оценка за выступление с докладом – 15 баллов).

1. Физико-химические основы спектральных методов анализа.
2. Виды современных оптических микроскопов и особенности их применения.
3. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Особенности применения методов для исследования полимеров.
4. Флуоресцентный анализ полимеров.
5. Идентификация полимеров по ИК-спектрам.
6. Применение спектральных методов анализа для контроля качества полимерного сырья.
7. Сравнение эффективности применения методов оптической и электронной микроскопии для исследования полимеров.
8. Конфокальная микроскопия: особенности получения изображения и применения метода в исследовательских целях.
9. Методы контрастирования в микроскопии. Поляризационная микроскопия.
10. Применение методов электронной микроскопии для изучения фазовой морфологии полимерных композиций.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по разделам 1, 2 и 3). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Классификация спектральных методов исследования.
2. Достоинства и недостатки ИК-спектроскопии.
3. Области применения метода ИК-спектроскопии при исследовании полимеров.
4. Виды ИК-спектрометров. Принцип действия ИК-спектрометра с Фурье-преобразованием.
5. Способы подготовки образцов для проведения исследований методом ИК-спектроскопии.
6. Как называются полосы на ИК-спектре, позволяющие однозначно подтвердить присутствие или отсутствие в образце соответствующих фрагментов (групп атомов), независимо от того, к какому классу соединений они принадлежат?
7. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
8. Способы определения состава сополимера методом ИК-спектроскопии.
9. Метод МНПВО: сущность метода, виды образцов, элементы приставки МНПВО.
10. Теоретические основы метода спектроскопии комбинационного рассеяния.
11. Достоинства и недостатки метода КР-спектроскопии.

12. Применение методов УФ- и видимой спектроскопии.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Виды современных оптических микроскопов.
2. Устройство оптического микроскопа.
3. Области применения оптической микроскопии при исследовании полимеров.
4. Методы электронной микроскопии и принципы анализа объектов.
5. Виды электронных микроскопов. Принцип действия и блок-схема сканирующего электронного микроскопа.
6. Подготовка образцов для исследования методом сканирующей электронной микроскопии. Требования к ним.
7. Устройство и принцип действия просвечивающего электронного микроскопа.
8. Требования к образцам для исследования методом просвечивающей электронной микроскопии.
9. Возможности метода просвечивающей электронной микроскопии для анализа полимеров и композитов.
10. Методы контрастирования, применяемые в микроскопии.
11. Принцип метода сканирующей туннельной микроскопии.
12. Режимы работы при исследовании объекта методом атомно-силовой микроскопии.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Классификация хроматографических методов исследования полимеров.
2. Хроматографический пик и его основные характеристики.
3. Качественный анализ полимеров хроматографическими методами.
4. Количественный анализ полимеров хроматографическими методами.
5. Принципиальная схема газового хроматографа.
6. Пиролитическая газовая хроматография и ее возможности для исследования полимеров.
7. Устройство газового хроматографа с пиролитической приставкой.
8. Идентификация полимеров по продуктам их термического разложения.
9. Устройство хромато-масс-спектрометра.
10. Возможности метода хромато-масс-спектрометрии при исследовании продуктов деструкции полимеров.
11. Сущность гель-проникающей хроматографии.
12. Устройство гель-проникающего хроматографа.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен, 3 семестр)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса.

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

1. Классификация спектральных методов исследования.
2. Электромагнитный спектр и его диапазоны.

3. Методы колебательной спектроскопии и их возможности для исследования полимеров.
4. Достоинства и недостатки ИК-спектроскопии.
5. Области применения метода ИК-спектроскопии при исследовании полимеров.
6. Виды ИК-спектрометров и принцип их действия.
7. Способы подготовки образцов для проведения исследований методом ИК-спектроскопии.
8. Качественный анализ веществ методом ИК-спектроскопии.
9. Количественный анализ веществ методом ИК-спектроскопии. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
10. Метод НПВО: сущность метода, виды образцов, элементы приставки НПВО.
11. Метод МНПВО: сущность метода, виды образцов, элементы приставки МНПВО.
12. Достоинства и ограничения методов НПВО и МНПВО.
13. Теоретические основы метода спектроскопии комбинационного рассеяния.
14. Достоинства и недостатки метода КР-спектроскопии.
15. Области применения КР-спектроскопии.
16. Виды современных микроскопов.
17. Устройство и характеристики оптического микроскопа.
18. Области применения оптической микроскопии при исследовании полимеров.
19. Методы электронной микроскопии и принципы анализа объектов.
20. Принцип действия и блок-схема сканирующего электронного микроскопа.
21. Сущность метода сканирующей электронной микроскопии.
22. Требования, предъявляемые к образцам, исследуемым методом сканирующей электронной микроскопии.
23. Подготовка образцов для исследования методом сканирующей электронной микроскопии. Требования к ним.
24. Тенденции развития сканирующей электронной микроскопии.
25. Применение метода сканирующей электронной микроскопии для исследования полимеров.
26. Устройство и принцип действия просвечивающего электронного микроскопа.
27. Требования к образцам для исследования методом просвечивающей электронной микроскопии.
28. Возможности метода просвечивающей электронной микроскопии для анализа полимеров и композитов.
29. Методы подготовки образцов для проведения исследования методом просвечивающей электронной микроскопии.
30. Методы контрастирования, применяемые в микроскопии.
31. Недостатки и ограничения метода просвечивающей электронной микроскопии.
32. Принцип метода сканирующей туннельной микроскопии.
33. Устройство сканирующего туннельного микроскопа и принцип его действия.
34. Применение метода сканирующей туннельной микроскопии.
35. Теоретические основы метода атомно-силовой микроскопии.
36. Устройство и принцип работы атомно-силового микроскопа.
37. Режимы работы при исследовании объекта методом атомно-силовой микроскопии.

38. Области применения АСМ для исследования полимеров.
39. Методы микроскопии, пригодные для анализа фазового состава полимерного материала. Ответ поясните.
40. Хроматография. Определение. Классификация хроматографических методов анализа.
41. Хроматограмма. Основные характеристики. Ответ поясните рисунком.
42. Блок-схема установки для проведения анализа методом пиролитической газожидкостной хроматографии.
43. Техника проведения эксперимента в пиролитической газовой хроматографии.
44. Применение пиролитической газовой хроматографии для анализа полимеров.
45. Гель-проникающая хроматография: принцип и аппаратурное оформление метода.
46. Применение гель-проникающей хроматографии для
47. Хромато-масс-спектрометрия. Принципиальная схема установки. Возможности и ограничения хромато-масс-спектрометрического анализа.
48. Масс-спектр. Этапы расшифровки масс-спектра.
49. Факторы, влияющие на результаты анализа полимеров методом хромато-масс-спектрометрии.
50. Применение метода хромато-масс-спектрометрии для исследования полимеров.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (3 семестр)

Экзамен по дисциплине «Современные физико-химические методы исследования полимеров» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 15 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластмасс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластмасс
	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» **Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**
	Современные физико-химические методы исследования полимеров

Билет № _

1. Достоинства и недостатки ИК-спектроскопии.
2. Устройство сканирующего туннельного микроскопа и принцип его действия.
3. Применение пиролитической газовой хроматографии для анализа полимеров.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Дятлов, В. А. Применение ИК-спектроскопии с Фурье-преобразованием для исследования полимеров [Текст] : учебное пособие / В. А. Дятлов, С. Н. Филатов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. - 60 с.

2. Гаврилова, Н. Н. Микроскопические методы определения размеров частиц дисперсных материалов [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Гаврилова, В. В. Назаров, О. В. Яровая. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 51 с.

Б. Дополнительная литература

1. Демидова, Л. А. Электронно-микроскопические исследования энергонасыщенных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Демидова, А. П. Денисюк. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 155 с.

2. Зондовая нанолаборатория "ИНТЕГРА Спектра". Спектроскопия комбинационного рассеяния [Электронный ресурс] / сост.: Т. О. Липатьева, С. В. Лотарев, В. Н. Сигаев. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 30 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

– Журнал «Пластические массы» ISSN 0554-2901
– Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия А.», https://www.libnauka.ru/journal/vyisokomolekulyarnyie-soedineniya-%28s
– Журнал «Заводская лаборатория. Диагностика материалов» ISSN1028-6861

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– Журнал «Масс-спектрометрия». ISSN 1817-969X (Print), ISSN 1817-9746 (Online) http://mass-spektrometria.ru/archives/
– Власов А.И. Электронная микроскопия : учеб. пособие / А. И. Власов, К. А. Елсуков, И. А. Косолапов. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 168 с. http://ftfsite.ru/wp-content/files/Kniga_11_Elektronnaya_mikroskopiya.pdf

– https://www.netzsch-thermal-analysis.com/ru/materialy-primenenie/polimery/ - сайт фирмы «Netzsch Geratebau GmbH. Selb» (Германия)

– http://ru.mt.com/ru/ru/home/applications/Application_Browse_Laboratory_Analytics/Application_Browse_thermal_analysis.tabs.publications.html — сайт фирмы «Mettler Toledo» (Швейцария)

– http://www.perkinelmer.com/category/infrared-spectroscopy-ft-ir — сайт компании «Perkin-Elmer Instruments» (США)

– ГОСТ 24974 Идентификация резин методом пиролитической газовой хроматографии, http://www.internet-law.ru/gosts/gost/13884/

– ГОСТ Р 57940-2017 Пластмассы. Смолы фенольные. Разделение компонентов методами жидкостной хроматографии, http://internet-law.ru/gosts/gost/65774/

– ГОСТ Р 57918-2017 Пластмассы. Дисперсии полимеров и латексы каучуковые. Определение содержания остаточных мономеров и других органических соединений методом газовой хроматографии на капиллярных колонках. Часть 1. Метод прямого ввода, http://internet-law.ru/gosts/gost/65853/

– ГОСТ Р 57915-2017 Пластмассы. Дисперсии полимеров и латексы каучуковые. Определение содержания остаточных мономеров и других органических соединений методом газовой хроматографии на капиллярных колонках. Часть 2. Анализ паровой фазы, http://www.internet-law.ru/gosts/gost/65925/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины «Современные физико-химические методы исследования полимеров»:

– компьютерные презентации – 14, (общее число слайдов – 260);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 128).

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

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

Учебный курс «Современные физико-химические методы исследования полимеров» 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.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ и выступление с докладом. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

Изучение дисциплины «Современные физико-химические методы исследования полимеров» завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка за экзамен составляет 40 баллов. Итоговая оценка складывается из оценок, полученных за работу в семестре и оценку за экзамен и составляет 100 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Дисциплина «Современные физико-химические методы исследования полимеров» 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 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 «Современные физико-химические методы исследования полимеров», является формирование у студентов компетенций в области профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, способности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, готовности к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации, способности организовывать проведение экспериментов и испытаний при использовании современных методик и методов, а также способности анализировать и корректно интерпретировать полученные результаты, а также составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований.

Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах по рассматриваемым в курсе методам исследования полимеров. 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 используемого оборудования, методов и методик исследования.

Во вводной лекции следует остановиться на тенденциях развития современных методов исследования, оценить конкурентоспособность и эффективность исследовательского оборудования, выпускаемого различными производителями.

В разделе 1 курса «Современные физико-химические методы исследования полимеров» необходимо рассмотреть виды спектральных методов исследования. На практических занятиях следует уделить внимание изучению аппаратурного оформления методов, а также конкретным примерам их использования для исследования полимеров. При рассмотрении данной группы методов с точки зрения возможности их применения для оценки структуры и свойств полимеров и процессов, происходящих в них при различных воздействиях, следует обращаться к знаниям студентов, полученных ими при изучении предшествующих дисциплин.

В разделе 2 необходимо привести примеры исследования состава и морфологии полимеров с использованием методов микроскопии, указать на особенности исследования полимеров методами оптической, электронной и сканирующей зондовой микроскопии, особенности пробоподготовки полимеров, изучить устройство оптических и электронных микроскопов.

В разделе 3 следует привести классификацию хроматографических методов анализа, рассмотреть теоретические основы пиролитической газовой хроматографии и хромато-масс-спектрометрии, изучить приборную базу методов и привести примеры анализа хроматограмм полимеров.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является 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 современного оборудования для анализа полимеров. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные при помощи программного продукта 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, что будет способствовать формированию у студентов навыка самостоятельной работы с разнообразными литературными источниками.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10	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

		от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global)

	and Theses Global	(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 – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 (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)
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	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных

		(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.	издательства **ELSEVIER**
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-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. 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 полные 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 «Современные физико-химические методы исследования полимеров» проводятся в форме лекций, практических и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

– аудитории для лекционных, практических занятий, консультаций и самостоятельной работы (оснащённость: столы, стулья, доска, переносной ноутбук, переносной проектор)

– компьютерный класс кафедры технологии переработки пластмасс (оснащённость: столы, стулья, стационарные компьютеры, принтеры и сканеры)

13.2. Учебно-наглядные пособия:

– презентации по темам курса

– наглядные материалы «Инфракрасные спектры полимеров», «Устройство оптического микроскопа», «Устройство просвечивающего электронного микроскопа», «Устройство сканирующего электронного микроскопа», «Устройство хромато-масс-спектрометра».

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционным курсам.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных учебных и учебно-методических изданий; электронные презентации к разделам лекций; справочные материалы в печатном и электронном виде по ИК-спектрам полимеров.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Спектральные	Знает: – основные термины, относящиеся к	Оценка за контрольную работу № 1

методы исследования	спектральным методам исследований; – теоретические основы спектральных методов анализа, а также возможности и ограничения спектральных методов при исследовании полимеров; – приборы и оборудование, используемые для проведения исследований полимеров рассматриваемыми в курсе методами. Умеет: – обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс спектральных методов анализа для исследования полимерных материалов или изделий в соответствии с поставленной задачей; – формулировать научно-исследовательские задачи и анализировать результаты исследований, полученные с использованием спектральных методов анализа. Владеет: – информацией о современных спектральных методах исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании; – методиками проведения исследований; – способами обработки результатов исследований и проведения необходимых расчетов; – приемами поиска в научных изданиях и сети Интернет информации о методах и методиках, а также результатах исследования полимеров с использованием спектральных методов.	Оценка за выступление с докладом Оценка за экзамен
Раздел 2. Методы микроскопии	Знает: – основные термины, относящиеся к методам микроскопии; – современные тенденции развития методов микроскопии; – теоретические основы методов микроскопии, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров;	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за выступление с докладом Оценка за экзамен

	– приборы и оборудование, используемые для проведения исследований полимеров методами оптической, электронной и сканирующей зондовой микроскопии. Умеет: – обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов микроскопии для исследования полимерных материалов или изделий в соответствии с поставленной задачей; – формулировать научно-исследовательские задачи и анализировать результаты исследований, полученные с использованием методов микроскопии. Владеет: – информацией о современных методах микроскопии, используемых для исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании; – методиками проведения исследований; − способами обработки результатов исследований и проведения необходимых расчетов; – приемами поиска в научных изданиях и сети Интернет информации о методах и методиках, а также результатах исследования полимеров с использованием методов микроскопии.	
Раздел 3. Хроматографические методы исследования	Знает: – основные термины, относящиеся к хроматографическим методам исследований; – современные тенденции развития хроматографических методов исследования; – теоретические основы хроматографических методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров; – приборы и оборудование, используемые для проведения	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за выступление с докладом Оценка за экзамен

	исследований полимеров хроматографическими методами анализа. Умеет: – обоснованно выбирать наиболее эффективный хроматографический метод исследования полимеров в соответствии с поставленной задачей; – формулировать научно-исследовательские задачи и анализировать результаты исследований, полученные с использованием хроматографических методов анализа. Владеет: – информацией о современных хроматографических методах исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании; – методиками проведения исследований; − способами обработки результатов исследований и проведения необходимых расчетов; – приемами поиска в научных изданиях и сети Интернет информации о методах и методиках, а также результатах исследования полимеров с использованием хроматографических методов анализа.	

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

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

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

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – 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
«Современные физико-химические методы исследования полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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
«3» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров
Б1.В.ДВ.03.01

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры технологии переработки пластмасс к.х.н Тихоновым Н.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» 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	6
4.	Содержание дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6.	Практические и лабораторные занятия	13
7.	Самостоятельная работа	14
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	15
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	21
10.	Методические указания для обучающихся	23
11.	Методические указания для преподавателей	25
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	26
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	30
14.	Требования к оценке качества освоения программы	31
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки магистров по направлению 18.04.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания на кафедре технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров» относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области процессов и аппаратов химических производств, общей химической технологии и технологии и оборудования процессов переработки пластмасс.

Цель дисциплины «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров» – формирование у магистрантов углубленных знаний об особенностях аппаратурного и технологического оформления подготовительных процессов переработки полимеров и взаимосвязи свойств полимера с конструкцией вспомогательного оборудования.

Задачами дисциплины «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров» являются:

- формирование базовых представлений о конструкции современного подготовительного оборудования процессов переработки полимеров;
- развитие навыков выбора и применения подготовительного оборудования при изготовлении из полимеров продукции различного назначения;
- формирование творческого подхода к совершенствованию технологических процессов, основанном на понимании взаимосвязи основного и вспомогательного оборудования процессов переработки полимеров.

Дисциплина «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров» преподается во 2 семестре магистратуры.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров» при подготовке магистров по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» направлено на приобретение следующих компетенций:

2.1. Общепрофессиональные (ОПК):

– способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3).

2.2. Профессиональные (ПК)

– готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки (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).

В результате изучения дисциплины «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров» магистрант должен:

Знать:

– технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс

– современные тенденции аппаратурного оформления подготовительных процессов производства изделий из пластмасс

– современные конструкции подготовительного оборудования для переработки полимеров

Уметь:

– составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым подготовительного оборудованием

– выбирать подготовительное оборудование для конкретных технологических процессов с учётом химических и физико-химических свойств полимерных материалов
– находить нестандартные методы использования подготовительного оборудования при решении задач аппаратурного и технологического оформления процессов переработки полимеров
– квалифицированно оценивать эффективность применения подготовительного оборудования в процессах переработки полимеров
– квалифицированно применять в профессиональной деятельности подготовительное оборудование процессов переработки полимеров

Владеть:

– современными представлениями о передовых технологиях и функциональном назначении подготовительного оборудования при организации процессов производства изделий из полимерных материалов
– общими принципами оптимизации современных процессов переработки полимеров с использованием подготовительного оборудования
– навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления.

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 - аудиторные занятия:	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6

Вид контроля:	зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для магистрантов очного отделения

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
	Введение	1	1			
1.	**Раздел 1.** Оборудование для измельчения в процессах переработки полимеров	17	1	6	-	14
1.1	Оборудование для измельчения отходов переработки термореактивных пластмасс	4	-	1	-	4
1.2	Оборудование для измельчения крупногабаритных отходов термопластичных полимеров.	4	-	1	-	4
1.3	Оборудование для измельчения малогабаритных отходов термопластичных полимеров.	6	-	2	-	4
1.4	Оборудование для тонкого измельчения в процессах переработки полимеров.	8	1	2	-	2
2.	**Раздел 2.** Оборудование для классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров	17	1	6	-	11
2.1	Оборудование для ме-ханической классификации и сепарирования в процессах переработки	3	1	2	-	2

	полимеров					
2.2	Оборудование для пневматической классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров	6	-	2	-	2
2.3	Металлосепараторы в процессах переработки полимеров	4	-	1	-	3
2.4	Спектрально-цветовые сепараторы в процессах переработки полимеров	4	-	1	-	4
3	**Раздел 3.** Оборудование для сушки в подготовительных процессах переработки полимеров	17	1	6	-	14
3.1	Сушилки конвективного типа	7	-	2	-	2
3.2	Сушилки адсорбционного типа	8	1	2	-	6
3.3	Организация процесса сушки на производстве переработки полимеров	7	-	2	-	6
4.	**Раздел 4.** Оборудование для смешения в процессах переработки полимеров	17	1	6	-	14
4.1	Оборудование для смешения сыпучих материалов в подготовительных процессах переработки полимеров	11	1	3	-	10
4.2	Смесители- пластикаторы в процессах переработки полимеров.	5	-	3	-	4
5.	**Раздел 5.** Оборудование для таблетирова-ния в процессах переработки полимеров	13	1	2	-	10
6.	**Раздел 6.** Оборудование для питания и дозирования в процессах переработки полимеров	17	1	6	-	15

6.1	Питатели для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров	5	-	2	-	3
6.2	Дозаторы для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров	5	1	1	-	3
6.3	Многокомпонентные дозирующие устройства для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров	4	-	1	-	3
6.4	Дозаторы и питатели для жидких материалов в процессах переработки полимеров	4	-	1	-	3
6.5	Устройства для питания непрерывным (погонажным) и штучным материалами в процессах переработки полимеров	4	-	1	-	3
7.	**Раздел 7.** Транспортное оборудование в процессах переработки полимеров	20	5	4	-	15
7.1	Механический транспорт в процессах переработки полимеров	7	-	2	-	5
7.2	Пневматический транспорт в процессах переработки полимеров	13	5	5	-	10
	ИТОГО	144	12	39	-	93

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Краткое содержание курса. Задачи и место курса в подготовке магистров по программе «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров». Роль подготовительного оборудования в организации производств переработки полимеров.

Раздел 1. Оборудование для измельчения в процессах переработки полимеров.

1.1. Оборудование для измельчения отходов переработки термореактивных пластмасс.

Щёковые дробилки, валковые дробилки, дробилки ударного действия (молотковые, роторные) – конструкция, области применения

1.2. Оборудование для измельчения крупногабаритных отходов термопластичных полимеров.

Шредеры (двухвалковые, четырёхвалковые), ножницы гильотинного типа - конструкция, области применения ; двухстадийное измельчение

1.3. Оборудование для измельчения малогабаритных отходов термопластичных полимеров.

Ножевые дробилки: конструкция, механизм измельчения, взаимосвязь вида измельчаемого продукта и конструкции ротора, организация процесса измельчения. Агломераторы.

1.4. Оборудование для тонкого измельчения в процессах переработки полимеров.

Барабанные мельницы бисерные мельницы молотковые мельницы дисковые мельницы стержневые мельницы мельницы с воздуходувным ротором дезинтеграторы струйные мельницы – конструкция, области применения, организация процесса тонкого измельчения.

Раздел 2. Оборудование для классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров

2.1. Оборудование для механической классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров

Ситовые сепараторы с плоскими ситами (качающиеся, вибрационные, ультразвуковые), барабанные сепараторы, валковые грохоты – конструкция, области применения. Очистители сит.

2.2. Оборудование для пневматической классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров

Воздушно-проходные, воздушно-замкнутые классификаторы: принцип работы, конструкция, области применения; турбосито; гравитационные воздушные сепараторы.

2.3. Металлосепараторы в процессах переработки полимеров

Металлодетекторы, металлосепараторы – назначение, конструкция, области применения. Схемы установки металлосепараторов и металлодетекторов на перерабатывающем и вспомогательном оборудовании в процессах переработки пластмасс.

2.4. Спектрально-цветовые сепараторы в процессах переработки полимеров

Принцип работы, устройство спектрально-цветовых сепараторов,

области применения

Раздел 3. Оборудование для сушки в подготовительных процессах переработки полимеров

3.1. Сушилки конвективного типа

Камерные сушилки, бункерные сушилки, вакуумные сушилки, двухконтурная технология сушки

3.2. Сушилки адсорбционного типа

Принцип адсорбционной сушки, конструкция и схема работы адсорбционной сушилки, системы сушки с одной емкостью с влагопоглотителем энергосберегающая технология сушки, системы сушки с двумя емкостями с влагопоглотителем, системы сушки с роторным осушителем.

3.3. Организация процесса сушки в подготовительных процессах переработки полимеров

Компактные и централизованные системы сушки полимеров

Раздел 4. Оборудование для смешения в процессах переработки полимеров

4.1. Оборудование для смешения сыпучих материалов в подготовительных процессах переработки полимеров

Низко- и среднеинтенсивные смесители (смесители с вращающимся резервуаром, смесители с перемешивающими устройствами), высокоинтенсивные смесители, лопастные смесители, двухроторные смесители закрытого типа, смесители больших объемов

4.2. Смесители- пластикаторы в процессах переработки полимеров

Шнековые смесители-пластикаторы (двухшнековые смесители-пластикато-ры, многошнековые смесители-пластикаторы, осциллирующие смесители-пластикаторы, каскадные экструдеры) дисковые смесители-пластикаторы

Раздел 5. Оборудование для таблетирования в процессах переработки полимеров

Кривошипные таблеточные машины, ротационные таблеточные машины, гидравлические таблеточные машины

Раздел 6. Оборудование для питания и дозирования в процессах переработки полимеров

6.1. Питатели для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров

Питатели без движущегося рабочего органа (гравитационные питатели, аэрационные питатели), питатели с поступательным движением рабочего органана, лотковые питатели, устройства с

вращающимся рабочим органом (роторные питатели, тарельчатые питатели, питатели с винтовым движением рабочих органов (шнековые и спиральные питатели, лопастные питатели), питающие устройства с возвратно-поступательным движением рабочих органов (плунжерные питатели, шиберные питатели), вибрационные питатели

6.2. Дозаторы для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров

Объемные дозаторы, весовые дозаторы (функциональная схема весовых дозаторов и ее элементы, основные способы весового дозирования)

6.3. Многокомпонентные дозирующие устройства для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров

Многокомпонентные дозировочные устройства: назначение, устройство, области применения; мультиголовочные дозаторы

6.4. Дозаторы и питатели для жидких материалов в процессах переработки полимеров

Клапанно-поршневые дозаторы, шестерёнчатые дозаторы, дозаторы платично-вязких жидкостей

6.5. Устройства для питания непрерывным (погонажным) и штучным материалами в процессах переработки полимеров

Устройства для питания штучными объектами, устройства для питания непрерывным материалом

Раздел 7. Транспортное оборудование в процессах переработки полимеров

7.1. Механический транспорт в процессах переработки полимеров

Ленточные конвейеры, шнековые и лопастные транспортёры, рольганги **7.2. Пневматический транспорт в процессах переработки полимеров**

Пневматический и вакуумный транспорт, комбинированный пневмотранспорт.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Разделы						
		1	2	3	4	5	6	7
Знать								
1	Технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс	+	+	+	+	+	+	

2	Современные тенденции аппаратурного оформления подготовительных процессов производства изделий из пластмасс	+	+	+	+	+	+	+
3	Современные конструкции подготовительного оборудования для переработки полимеров	+	+	+	+	+	+	+
Уметь								
1	Составлять и анализировать современные технологические схемы процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять современным подготовительным оборудованием.	+	+	+	+	+	+	+
2	Выбирать подготовительное оборудование для конкретных технологических процессов с учётом химических и физико-химических свойств полимерных материалов.	+	+	+	+	+	+	+
3	Находить нестандартные методы использования подготовительного оборудования при решении задач аппаратурного и технологического оформления процессов переработки полимеров.	+	+	+	+	+	+	+
4	Квалифицированно оценивать эффективность применения подготовительного	+	+	+	+	+	+	+

	оборудования в процессах переработки полимеров.							
5	Квалифицированно применять в профессиональной деятельности подготовительное оборудование процессов переработки полимеров	+	+	+	+	+	+	+
Владеть								
1	Современными представлениями о передовых технологиях и функциональном назначении подготовительного оборудования при организации процессов производства изделий из полимерных материалов	+	+	+	+	+	+	+
2	Общими принципами оптимизации современных процессов переработки полимеров с использованием подготовительного оборудования	+	+	+	+	+	+	+
3	Навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления	+	+	+	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:								
1	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и	+	+	+	+	+	+	+

	профилем подготовки (ОПК-3).							
Профессиональные компетенции:								
1	Готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-7).	+	+	+	+	+	+	+
2	Способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9).	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 39 акад. ч.

№ модуля	№ п/раздела модуля	Академ часов	Примерные темы практических занятий
1	1.1.	1	Оборудование для измельчения отходов переработки термореактивных пластмасс
1	1.2.	1	Оборудование для измельчения крупногабаритных отходов термопластичных полимеров.
1	1.3.	2	Оборудование для измельчения малогабаритных отходов термопластичных полимеров
1	1.4.	2	Оборудование для тонкого измельчения в процессах переработки полимеров
2	2.1.	2	Оборудование для механической классификации и сепарирования в процессах переработки

			полимеров
2	2.2.	2	Оборудование для пневматической классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров
2	2.3.	1	Металлосепараторы и металлодетекторы в процессах переработки полимеров
2	2.4.	1	Спектрально-цветовые сепараторы в процессах переработки полимеров. Сепараторы для литников
3	3.1.	2	Сушилки конвективного типа: принцип работы, конструкция, области применения
3	3.2.	2	Сушилки адсорбционного типа: принцип работы, конструкция, области применения
3	3.3.	2	Принципы организации процесса сушки на производствах переработки полимеров, технологические схемы
4	4.1.	3	Оборудование для смешения сыпучих материалов в подготовительных процессах переработки полимеров
4	4.2.	3	Смесители- пластикаторы в процессах переработки полимеров
5	5	3	Оборудование для таблетирования в процессах переработки полимеров
6	6.1.	2	Питатели для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров
6	6.2.	1	Дозаторы для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров
6	6.3.	1	Устройства для питания непрерывным (погонажными) и штучным материалами в процессах переработки полимеров
6	6.4.	1	Дозаторы и питатели для жидких материалов в процессах переработки полимеров
6	6.5	1	Многокомпонентные дозирующие устройства для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров
7	7.1.	4	Механический транспорт в процессах переработки полимеров
7	7.2.	2	Пневматический транспорт в процессах переработки полимеров

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины **«Оборудование подготовительных производств процессов переработки**

полимеров» предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 93 акад. 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 курса;

− подготовка рефератов и докладов по тематике курса;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче ***зачета с оценкой*** (2 семестр).

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

16. Оборудование для измельчения отходов термопластичных полимеров.
17. Оборудование для тонкого измельчения в процессах переработки полимеров
18. Оборудование для классификации и сепарирования в подготовительных процессах переработки полимеров
19. Металлосепараторы в процессах переработки полимеров.
20. Оборудование для сушки в подготовительных процессах переработки полимеров.
21. Оборудование для смешения сыпучих материалов в подготовительных процессах переработки полимеров
22. Смесители- пластикаторы в процессах переработки полимеров.
23. Оборудование для таблетирования в процессах переработки полимеров
24. Питатели для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров.

25. Объёмные дозаторы для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров.
26. Весовые дозаторы для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров.
27. Оборудование для сушки полимеров
28. Транспортное оборудование в процессах переработки полимеров
29. Организация подготовительных и вспомогательных процессов на производствах переработки полимеров.
30. Спектрально-цветовые сепараторы в процессах переработки полимеров.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля усвоения материала дисциплины предусмотрено выполнение 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 40 балла (2 семестр) и составляет по 20 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на выполнение и защиту реферата

Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

Пример задания №1
1. Какие факторы определяют выбор дозатора для конкретного технологического процесса?
2. Ножевые грануляторы: конструкция, механизм измельчения, взаимосвязь вида измельчаемого продукта и конструкции ротора, области применения в технологии переработки полимеров.

Пример задания №2
1. Функциональная схема весовых дозаторов, её элементы и их функциональное назначение.
2. Металлодетекторы, металлосепараторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров. Схемы их установки на перерабатывающем и вспомогательном оборудовании в процессах переработки пластмасс.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

Пример задания №1
1. Двухконтурная технология сушки: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров.

2. Двухшнековые смесители-пластикаторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров.

Пример задания №2
1. Энергосберегающие технологии сушки
2. Вакуумный (всасывающий) транспорт в процессах переработки полимеров: принцип действия, схема, области применения в технологии переработки полимеров.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – *зачет с оценкой*).

Максимальное количество баллов за **зачет** – 40 баллов.

Примерный перечень вопросов:

1. Шредеры: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
2. Ножевые грануляторы: конструкция, механизм измельчения, взаимосвязь вида измельчаемого продукта и конструкции ротора, области применения в технологии переработки полимеров
3. Дисковые и стержневые мельницы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
4. Дезинтеграторы: принцип действия, конструкция области применения в технологии переработки полимеров
5. Струйные мельницы: принцип действия, конструкция области применения в технологии переработки полимеров
6. Организация процессов измельчения в технологии переработки пластмасс
7. Ситовые сепараторы с плоскими ситами: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
8. Барабанные сепараторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
9. Оборудование для пневматической классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
10. Металлодетекторы, металлосепараторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров. Схемы их установки на перерабатывающем и

вспомогательном оборудовании в процессах переработки пластмасс.
11. Что представляет собой питатель? Основные элементы его конструкции.
12. Основные требования, предъявляемые к конструкции питателя? Классификация питателей по виду основного рабочего органа
13. Принцип действия гравитационных питателей. Устройство и принцип действия питателей с заслонкой (шибером); способы регулирования производительности, их достоинства и недостатки, область применения
14. Устройство и принцип действия аэрационных питателей, типовые схемы, достоинства и недостатки аэрационных питателей, область их применения
15. Ленточные питатели: типовая схема, принцип действия, способы регулирования производительности, достоинства и недостатки ленточных питателей, область их применения.
16. Лотковые питатели: типовая схема, принцип действия, разновидности конструкции, способы регулирования производительности, достоинства и недостатки лотковых питателей, область их применения
17. Роторные питатели: принцип действия, типовые конструкции, способы регулирования производительности, достоинства и недостатки роторных питателей, область их применения
18. Тарельчатые питатели: принцип действия, типовые конструкции, способы регулирования производительности, связь конструкции со свойствами дозируемой среды, достоинства и недостатки тарельчатых питателей, область их применения
19. Шнековые питатели: типовая схема, принцип действия, связь конструкции рабочего органа со свойствами дозируемой среды, особенности конструкции, способы регулирования производительности, достоинства и недостатки шнековых питателей, область их применения
20. Вибрационные питатели: принцип действия, базовая схема вибрационного питателя, способы регулирования производительности, достоинства и недостатки вибрационных питателей, область их применения
21. Что представляет собой дозатор? Общие требования к конструкции дозатора. Классификация дозаторов
22. Какими факторами определяется выбор дозатора для конкретного технологического процесса?
23. Практические способы обеспечения точности состава смеси?
24. Факторы, определяющие точность дозирования.
25. Сравнительная характеристика объёмных и весовых дозаторов
26. Общие представления о конструкции объёмных дозаторов.
27. Достоинства и недостатки объёмного дозирования

28. Общая характеристика гравиметрических систем дозирования циклического и непрерывного действия
29. Функциональная схема весовых дозаторов, её элементы и их функциональное назначение.
30. Основные способы весового дозирования, их реализация и конструктивное оформление (порционный весовой дозатор, ленточные весы, ленточный весовой дозатор с обратной связью, дозирующая система «Loss-In-Weigh»
31. Схема устройства для реализации порционного одностадийного весового дозирования
32. Схемы устройств для реализации порционного дозирования в два этапа
33. Камерные сушилки: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
34. Бункерные сушилки: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
35. Вакуумные сушилки: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
36. Двухконтурная технология сушки: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
37. Принцип адсорбционной сушки, конструкция и схема работы адсорбционной сушилки
38. Энергосберегающая технология сушки
39. Системы сушки с роторным осушителем
40. Низко- и среднеинтенсивные смесители (смесители с вращающимся резервуаром, смесители с перемешивающими устройствами): принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
41. Смесители с псевдоожижением: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
42. Лопастные смесители: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
43. Двухроторные смесители закрытого типа: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
44. Двухшнековые смесители-пластикаторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
45. Многошнековые смесители-пластикаторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
46. Осциллирующие смесители-пластикаторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки

полимеров
47. Дисковые смесители-пластикаторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
48. Кривошипные таблеточные машины: принцип действия, конструкция
49. Ротационные таблеточные машины: принцип действия, конструкция
50. Механический транспорт в процессах переработки полимеров
51. Пневматический (нагнетательный) транспорт в процессах переработки полимеров: принцип действия, схема, области применения в технологии переработки полимеров
52. Вакуумный (всасывающий) транспорт в процессах переработки полимеров: принцип действия, схема, области применения в технологии переработки полимеров
53. Замкнутые транспортные системы в процессах переработки полимеров: принцип действия, схема, области применения в технологии переработки полимеров

8.3. Структура и примеры билетов для *зачета с оценкой* (2 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине **«Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров»** проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1 - 7 учебной программы дисциплины. Билет для ***зачета*** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***зачета*** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за каждый вопрос – 20 баллов

Примеры билетов для проведения ***зачета с оценкой***:

«Утверждаю» *Руководитель программы* _____ «__» _____20__Г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластмасс
	18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»
	«Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров»

Зачетное задание № __

1. Основные способы весового дозирования, их реализация и конструктивное оформление (порционный весовой дозатор, ленточные весы, ленточный весовой дозатор с обратной связью, дозирующая система «Loss-In-Weigh».
2. Механический транспорт в процессах переработки полимеров.

«Утверждаю» *Руководитель программы* _____ «__» _____20__Г.	Министерство науки и высшег ообразования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластмасс
	18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»
	«Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров»

Зачетное задание № __

1. Многошнековые смесители-пластикаторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров
2. Энергосберегающая технология сушки полимеров.

8.4. Структура оценки работы обучающихся.

КР 1	КР 2	Реферат	Всего за семестр	Зачёт	Всего
20	20	20	60	40	100

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 264 с.
2. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Технология изделий из пластмасс. Периферийное оборудование. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 260 с.

б) Дополнительная литература:

1. Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. Вспомогательное оборудование для переработки пластмасс – СПб.: Профессия, 2016, 587
2. Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. Производство профильных изделий из ПВХ. –СПб.: Научные основы и технологии, 2012. – 614 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

37. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
38. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
39. Журнал «Механика композиционных материалов и конструкций», ISSN 1029-6670/
40. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
41. Composites Technology, ISSN 1083-4117
6. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
7. Презентации к лекциям

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций и практических занятий (общее число презентаций – 16);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60);

– 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: 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/93/91/5 (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.openedu.ru (дата обращения: 11.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

– Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), 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 направлены на повышение ритмичности и

эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров».

Дисциплина «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров» включает 7 модулей, 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 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 «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров» 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 обучающегося.

Целью выполнения реферативно-аналитического исследования и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области технологических и прочностных расчетов современного оборудования для переработки полимерных материалов, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке доклада обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных докладов и рефератов.

При выполнении реферативно-аналитической работы обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области прочностных расчетов оборудования для переработки полимеров;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Реферативно-аналитическая работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической,

справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Обучающийся представляет подготовленный реферат на семинаре в форме пояснительной записки, устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Реферат, презентация, ответы на вопросы, содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата составляет 20 баллов.

Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ, реферата и активности работы на практических занятиях. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 80 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачёта с оценкой.

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 «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров» изучается во 2 семестре магистратуры.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров», является формирование у студентов компетенций в области :

– готовности к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки

– способностей к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки;

– способностей к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.

Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах выбора и применения высокоэффективного оборудования для подготовительных процессов переработки пластмасс. 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.

На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении перспектив развития технологии и оборудования переработки пластмасс, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- роль и функции подготовительного оборудования в организации процессов переработки пластмасс;

- подготовительные технологические процессы переработки полимеров и их современное аппаратурное оформление.

В модуле «Оборудование для измельчения в процессах переработки полимеров» необходимо рассмотреть:

- общую классификацию оборудование для измельчения, используемого в технологиях переработки полимеров;
- особенности аппаратурного оформления процессов измельчения полимеров;

- основные типы современного оборудования для измельчения полимеров;
- дать характеристику области применения основных видов оборудования, применяемого для измельчения полимеров.

Следует обратить внимание на современные инновации в конструкции оборудования для измельчения полимеров.

В модуле «Оборудование для классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров» дается характеристика оборудования и технология процессов классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров. Необходимо обратить внимание на конструкцию и схемы установки металлодетекторов и металлосепараторов.

В модуле «Оборудование для сушки в подготовительных процессах переработки полимеров» рассматриваются основные способы сушки полимеров и их конструктивное и технологическое оформление. Особое внимание необходимо уделить энергосберегающим технологиям и оборудованию сушки полимеров.

В модуле «Оборудование для смешения в процессах переработки полимеров» необходимо дать краткую характеристику процессов смешения и показать их место и значение в переработке полимеров. Изложить конструкцию основных видов смесительного оборудования, используемого в процессах переработки полимеров, привести их сравнительный анализ. Особое внимание следует уделить конструкции инновационных видов смесительного оборудования

В модуле "Оборудование для таблетирования в процессах переработки полимеров" необходимо привести классификацию промышленных таблетмашин, используемых в переработке полимеров, и рассмотреть конструкцию основных видов этого оборудования.

В модуле "Оборудование для питания и дозирования в процессах переработки полимеров" необходимо привести классификацию оборудования, используемого для питания и дозирования в процессах переработки полимеров, показать его назначение и место в организации современных процессов переработки полимеров. Следует рассмотреть конструкцию основных видов питателей и дозаторов сыпучих, жидки и штучных продуктов, используемых в переработке полимеров. Особое внимание необходимо уделить инновационным конструкциям оборудования этого типа.

В модуле " Транспортное оборудование в процессах переработки полимеров" необходимо раскрыть роль и функциональное назначение транспортирующего оборудования в организации современных непрерывных процессов переработки полимеров. Следует рассмотреть конструкция и области применения основных типов механических и

пневматических транспортных механизмов, используемых в переработке полимеров. Необходимо уделить внимание вопросам выбора оборудования в зависимости от особенностей организации технологического процесса.

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.

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 каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа средств.

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 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: консультации, практические занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство	Принадлежность сторонняя.	Коллекция журналов по всем

	Wiley	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.	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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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	Принадлежность сторонняя.	

	Institute of Physics (AIP)	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)
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 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	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		неограничен.	
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-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.
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 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 **«Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия.

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал в форме презентаций.

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

- Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами;
- Демонстрационный проектор;
- Экран;
- Ноутбук

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for	50	28.01.2021 г.

	2019 (Russian)	Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.		
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 Оборудование для измельчения в процессах переработки полимеров	*Знает:* конструкцию базовых типов оборудования для измельчения в процессах переработки полимеров и требования, предъявляемые к современному аппаратурному оформлению процессов измельчения *Умеет:* выбирать оборудование для конкретного технологического процесса измельчения *Владеет:* – современными представлениями о	Оценка за контрольную работу №1, Оценка за реферат и доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет

	передовых технологиях и функциональном назначении подготовительного оборудования измельчения при организации процессов производства изделий из полимерных материалов – навыками разработки современных инновационных технологических процессов измельчения в производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления.	
Раздел 2 Оборудование для классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров	*Знает:* конструкцию базовых типов оборудования для классификации в процессах переработки полимеров. *Умеет:* выбирать оборудование для конкретного процесса *Владеет:* – общими принципами оптимизации современных процессов классификации и сепарирования в переработке полимеров	Оценка за контрольную работу №1, Оценка за реферат и доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет
Раздел 3 Оборудование для сушки в подготовительных процессах переработки полимеров	*Знает:* специфику технологии сушки в переработке полимеров и имеет общее представление об устройстве сушильного оборудования для производства изделий из полимеров. *Умеет:* выбирать метод и оборудование для сушки в процессах переработки полимеров *Владеет:*	Оценка за контрольную работу №1, Оценка за реферат и доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет

	– современными представлениями о передовых технологиях и функциональном назначении подготовительного оборудования при организации процессов сушки в производстве изделий из полимерных материалов – общими принципами оптимизации современных процессов сушки полимеров с использованием подготовительного оборудования – навыками разработки современных инновационных технологических процессов сушки в производстве изделий из полимеров и их аппаратурного оформления.	
Раздел 4 Оборудование для смешения в процессах переработки полимеров	*Знает:* специфику технологии смешения в переработке полимеров и конструкцию базовых типов смесительного оборудование *Умеет:* выбирать метод и оборудование для смешения в процессах переработки полимеров *Владеет:* – современными представлениями о передовых технологиях и функциональном назначении подготовительного оборудования при	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за реферат и доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет

	организации процессов смешения в производстве изделий из полимерных материалов – общими принципами оптимизации современных процессов смешения полимеров с использованием подготовительного оборудования – навыками разработки современных инновационных технологических процессов смешения в производстве изделий из полимеров и их аппаратурного оформления.	
Раздел 5 Оборудование для таблетирования в процессах переработки полимеров.	*Знает:* общее устройство и принципы работы таблетмашин различных типов. *Умеет:* выбрать оборудование для конкретного технологического процесса. *Владеет:* – современными представле-ниями о функциональном назначении оборудования для таблетирования при организации процессов производства изделий из пластмасс	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за реферат и доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет
Раздел 6 Оборудование для питания и дозирования в процессах переработки полимеров	*Знает:* конструкцию и особенности работы базовых типов питателей и дозаторов *Умеет:* выбирать дозирующее	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за реферат и доклад по тематике дисциплины

	оборудование для конкретного технологического процесса переработки полимеров *Владеет:* – современными представле-ниями о функциональном наз-начении оборудования для дозирования в производстве изде-лий из полимерных материалов – общими принципами оптимизации современных процессов дозирования	Оценка за зачет
Раздел 7 Транспортное оборудование в процессах переработки полимеров	*Знает:* конструкцию и особенности работы транспортного оборудования, используемого в современных процессах переработки полимеров *Умеет:* выбирать транспортные системы для конкретного технологического процесса переработки полимеров *Владеет:* – современными представле-ниями о функциональном назначении транспортного оборудования при организации производства изделий из полимерных материалов – общими принципами оптимизации современных процессов транспортирования при организации производства изделий из полимерных	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за реферат и доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет

	материалов	

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

«Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров»

основной образовательной программы

по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»

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
«3» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров
Б1.В.ДВ.03.02

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Тихоновым Н.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» 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	6
4.	Содержание дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические и лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
10.	Методические указания для обучающихся	20
11.	Методические указания для преподавателей	22
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	26
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки магистров по направлению 18.04.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания на кафедре технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров» относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области процессов и аппаратов химических производств, общей химической технологии и технологии и оборудования процессов переработки пластмасс.

Цель дисциплины «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров» – формирование у магистрантов углубленных знаний об особенностях аппаратурного и технологического оформления периферийных процессов переработки полимеров и взаимосвязи свойств полимера с конструкцией периферийного оборудования.

Задачами дисциплины «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров» являются:

- формирование базовых представлений о конструкции современного периферийного оборудования процессов переработки полимеров;
- развитие навыков выбора и применения периферийного оборудования при изготовлении из полимеров продукции различного назначения;
- формирование творческого подхода к совершенствованию технологических процессов, основанном на понимании взаимосвязи основного и периферийного оборудования процессов переработки полимеров

Курс «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров» читается во 2 семестре магистратуры. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров» при подготовке магистров по направлению «Химическая технология» способствует приобретению следующих компетенций:

2.1. Общепрофессиональные (ОПК):

– способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3).

2.2. Профессиональные (ПК)

– готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки (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).

В результате изучения дисциплины «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров» магистрант должен:

знать:

– технологические основы организации современных периферийных процессов в производства изделий из пластмасс

– современные тенденции аппаратурного оформления периферийных процессов производства изделий из пластмасс

– современные конструкции периферийного оборудования для переработки полимеров

уметь:

– составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым периферийным оборудованием

– выбирать периферийное оборудование для конкретных технологических процессов с учётом химических и физико-химических свойств полимерных материалов

– находить нестандартные методы использования периферийного оборудования при решении задач аппаратурного и технологического оформления процессов переработки полимеров

– квалифицированно оценивать эффективность применения периферийного оборудования в процессах переработки полимеров

– квалифицированно применять в профессиональной деятельности периферийное оборудование процессов переработки полимеров

владеть:

– современными представлениями о передовых технологиях и функциональном назначении периферийного оборудования при организации процессов производства изделий из полимерных материалов

– общими принципами оптимизации периферийных процессов в переработке полимеров с использованием современного оборудования

– навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления периферийныме оборудованием.

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 - аудиторные занятия:	1,42	51,2
Лекции	0,33	12
Практические занятия	1,08	39
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	38,4
Лекции	0,33	9
Практические занятия	1,08	29,25
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для магистрантов очного отделения

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1.	**Раздел 1. Оборудование для термостатирования и охлаждения в процессах переработки полимеров**	**22**	**4**	**8**	**-**	**21**
1.1	Термостаты в процессах переработки полимеров	6	1	2	-	7
1.2	Водохладители в процессах переработки полимеров	8	1	4	-	7
1.3	Общие принципы организации систем охлаждения на производствах переработки пластмасс	8	2	2	-	7
2.	**Раздел 2. Оборудование для водоподготовки в подготовительных процессах переработки полимеров**	**20**	**2**	**8**	**-**	**10**
2.1	Организация очистки воды на предприятиях переработки полимеров	12	2	5	-	5
2.2	Использование мембранных систем при очистке воды на предприятиях переработки полимеров	8	-	3	-	5
3	**Раздел 3. Оборудование для декорирования в процессах переработки полимеров**	**32**	**4**	**8**	**-**	**25**
3.1	Оборудование для металлизации изделий из полимеров	6	-	2	-	5
3.2	Оборудование для поверхностного окрашивания изделий из полимеров и нанесения на них печати	8	2	2	-	5
3.3	Оборудование для горячего	5	-	1	-	5

	тиснения и декалькомании изделий из полимеров					
3.4.	Оборудование для ламинирования изделий из полимеров	8	2	2	-	5
3.5.	Оборудование для термопечати на изделиях из полимеров	5	-	1	-	5
4.	**Раздел 4. Оборудование для механообработки в процессах переработки полимеров.**	**30**	**2**	**8**	**-**	**25**
4.1.	Галтовочное оборудование в процессах переработки полимеров	7	2	1	-	5
4.2	Оборудование для обработки поверхностей изделий в процессах переработки полимеров	6	-	2	--	5
4.3.	Оборудование для удаления литников с изделий	6	-	2	-	5
4.4.	Оборудование и инструменты для подготовки мерных заготовок в процессах переработки полимеров	6	-	2	-	5
4.5.	Оборудование для сверления в процессах переработки полимеров	5	-	1	-	5
5.	**Раздел 5. Оборудование для упаковки в процессах переработки полимеров**	**22**	**-**	**7**	**-**	**12**
	ИТОГО	144	12	39	--	93

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Краткое содержание курса. Задачи и место курса в подготовке магистров по программе «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров». Роль периферийного оборудования в организации производств

переработки полимеров.

Раздел 1. Оборудование для термостатирования и охлаждения в процессах переработки полимеров.

1.2. Термостаты в процессах переработки полимеров.

Функции оборудования для термостатирования в процессах переработки полимеров; принципиальная схема термостата; базовые конструкции термостатов; типовые режимы работы термостатов в процессах переработки полимеров

1.2. Водохладители в процессах переработки полимеров.

Парокомпрессионные холодильники; энергосберегающие системы с естественным охлаждением (испарительное охлаждение, системы охлаждения с использованием теплообменников, градирни); абсорбционные системы охлаждения

1.5. Общие принципы организации системы охлаждения на производствах переработки пластмасс.

Общие принципы организации системы охлаждения на производствах переработки пластмасс; рекомендации по расчету необходимой холодопроизводительности термостатирующего оборудования при производстве изделий из пластмасс; общие рекомендации по выбору системы охлаждения

Раздел 2. Оборудование для водоподготовки в подготовительных процессах переработки полимеров

2.1. Организация очистки воды на предприятиях переработки полимеров

Очистка от нерастворимых механических частиц; реагентная обработка; борьба с биологическим обрастанием; умягчение воды обезжелезивание воды.

2.2. Использование мембранных систем при очистке воды на предприятиях переработки полимеров

Устройство и принцип действия мембранных систем; виды мембранных систем, используемых в промышленности для очистки воды; очистка воды по принципу обратного осмоса.

Раздел 3. Оборудование для декорирования в процессах переработки полимеров

3.1. Оборудование для металлизации изделий из полимеров

Базовые технологии металлизации поверхности используемые в промышленности переработки пластмасс: их аппаратурное оформление; области использования метода металлизации при декорировании изделий из полимеров

3.2. Оборудование для поверхностного окрашивания изделий из полимеров и нанесения на них печати

Подготовка поверхности изделий; окрашивание поверхности изделий; печать на поверхности полимерных изделий сетчатыми

шаблонами; тампонная печать на поверхности полимерных изделий; офсетная и типоофсетная печать на поверхности полимерных изделий; флексографическая печать на поверхности полимерных изделий; трафаретная печать на поверхности полимерных изделий; глубокая печать на поверхности полимерных изделий; ультрафиолетовая печать на поверхности полимерных изделий.

3.3. Оборудование для горячего тиснения и декалькомании изделий из полимеров

Принцип процесса грячего тиснения; основные методы тиснения; аппаратурное оформление метода горячего тиснения; способы термической декалькомании на поверхности изделий из полимеров

3.4. Оборудование для ламинирования изделий из полимеров

Базовые технологии ламинирования полимерных плёнок; аппаратурное и технологическое оформление ламинирования профильных изделий из полимеров

3.5. Оборудование для термопечати на изделиях из полимеров

Механизм процесса термопечати; принципиальная схема термопечати; аппаратурное оформление метода термопечати

Раздел 4. Оборудование для механообработки в процессах переработки полимеров

4.1. Галтовочное оборудование в процессах переработки полимеров

Назначение и сущность технологической - операции галтовка; аппаратурное оформление галтовки полимерных изделий; схемы обработки галтовкой; сухая и мокрая галтовка, технологические параметры процесса галтовки полимерных изделий.

4.2. Оборудование для обработки поверхностей изделий в процессах переработки полимеров

Аппаратурное оформление процессов обработки поверхности изделий из полимерных материалов

4.3. Оборудование для удаления литников с изделий

Приспособление для отрезки круглых литников; приспособление для отрезки щелевидных литников; устройства для обрезки литников с помощью пуансона; устройства для обрезки литников с помощью ножа; приспособление для откусывания литников

4.4. Оборудование и инструменты для подготовки мерных заготовок в процессах переработки полимеров

Принципиальные схемы базовых методов резки листовых термопластов; аппаратурное оформление методов резки листовых термопластов; оборудование и инструменты для обработки изделий, отформованных из листовых полимеров

4.5. Оборудование для сверления в процессах переработки

полимеров

Аппаратурное оформление процессов сверления изделий из пластмасс

Раздел 5. Оборудование для упаковки в процессах переработки полимеров

Методы упаковки полимерных изделий; способы формирования коробок; укладочные машины; палетообмотчики; стриппинг-инструменты; установки для упаковки в термоусадочную плёнку; машины для блистерной упаковки.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел				
		1	2	3	4	5
Знать						
1	Технологические основы организации современных периферийных процессов в производства изделий из пластмасс	+	+	+	+	
2	Современные тенденции аппаратурного оформления периферийных процессов в производстве изделий из пластмасс	+	+	+	+	+
3	Современные конструкции периферийного оборудования для переработки полимеров	+	+	+	+	+
Уметь						
1	Составлять и анализировать современные технологические схемы процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым периферийным оборудованием.	+	+	+	+	+
2	Выбирать периферийное оборудование для конкретных технологических процессов с учётом свойств полимерных материалов.	+	+	+	+	+
3	Находить нестандартные методы использования периферийного оборудования при решении задач аппаратурного и технологического оформления процессов переработки	+	+	+	+	+

	полимеров.					
4	Квалифицированно оценивать эффективность применения периферийного оборудования в переработке полимеров	+	+	+	+	+
5	Квалифицированно применять в профессиональной деятельности периферийное оборудование процессов переработки полимеров	+	+	+	+	+
Владеть						
1	Современными представлениями о передовых технологиях и функциональном назначении периферийного оборудования при организации производства изделий из полимерных материалов	+	+	+	+	+
2	Общими принципами оптимизации периферийных процессов в переработке полимеров с использованием современного оборудования	+	+	+	+	+
3	Навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления	+	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:						
1	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3).	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции:						
1	Готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-7).	+	+	+	+	+
2	способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их	+	+	+	+	+

	экологической безопасности (ПК-9).					

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 39 акад. ч.

№ модуля дисциплины	№ раздела дисциплины	Академ. часы	Примерные темы практических занятий
1	1.1.	2	Термостаты в процессах переработки полимеров
1	1.2.	4	Водоохладители в процессах переработки полимеров
1	1.3.	2	Общие принципы организации систем охлаждения на производствах переработки пластмасс
2	2.1.	5	Организация процесса очистки воды на предприятиях переработки полимеров
2	2.2.	3	Использование мембранных систем при очистке воды на предприятиях переработки полимеров
3	3.1.	2	Оборудование для металлизации изделий из полимеров
3	3.2.	2	Оборудование для поверхностного окрашивания изделий из полимеров и нанесения на них печати
3	3.3.	1	Оборудование для горячего тиснения и декалькомании изделий из полимеров
3	3.4.	2	Оборудование для ламинирования изделий из полимеров
3	3.5.	1	Оборудование для термопечати на изделиях из полимеров
4	4.1.	1	Галтовочное оборудование в процессах переработки полимеров
4	4.2.	2	Оборудование для обработки поверхностей изделий в процессах переработки полимеров
4	4.3.	2	Оборудование для удаления литников с изделий

4	4.4.	2	Оборудование и инструменты для подготовки мерных заготовок в процессах переработки полимеров
4	4.5.	1	Оборудование для сверления в процессах переработки полимеров
5	5	7	Оборудование для упаковки в процессах переработки полимеров

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины **«Оборудование периферийных процессов переработки полимеров»** предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 93 акад. 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 курса;
- подготовка рефератов и докладов по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета с оценкой** (2 семестр).

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Термостаты в процессах переработки полимеров

2. Водоохладители в процессах переработки полимеров
3. Организация процесса очистки воды на предприятиях переработки полимеров
4. Использование мембранных систем при очистке воды на предприятиях переработки полимеров
5. Оборудование для металлизации изделий из полимеров
6. Оборудование для нанесения печати на поверхность изделий из полимеров
7. Оборудование для горячего тиснения изделий из полимеров
8. Оборудование для ламинирования изделий из полимеров
9. Оборудование для термопечати на изделиях из полимеров
10. Галтовочное оборудование в процессах переработки полимеров
11. Оборудование для удаления литников с изделий
12. Оборудование для упаковки в процессах переработки полимеров

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля усвоения материала дисциплины предусмотрено выполнение 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 40 баллов (2 семестр) и составляет по 20 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на выполнение и защиту реферата

Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

Пример задания №1

1. Парокомпрессионные холодильники: принцип работы, базовая схема, конструкция, области применения
2. Очистка воды от нерастворимых механических частиц: принцип работы, базовая схема, области применения.

Пример задания №2

1. Энергосберегающие системы с естественным охлаждением (системы охлаждения с использованием теплообменников): принцип работы, базовая схема, конструкция, области применения.
2. Устройство и принцип действия мембранных систем очистки воды: принцип работы, базовая схема, области применения.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

Пример задания №1

1. Офсетная и типоофсетная печать на поверхности полимерных изделий: принцип работы, аппаратурное оформление.
2. Аппаратурное оформление процессов обработки поверхности изделий из полимерных материалов.

Пример задания №2

1. Глубокая печать на поверхности полимерных изделий: принцип работы, аппаратурное оформление.
2. Оборудование и инструменты для обработки изделий, отформованных из листовых полимеров.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за **зачет** – 40 баллов.

1. Термостаты: принцип работы, базовая схема. Типовые конструкции термостатов.
2. Парокомпрессионные холодильники: принцип работы, базовая схема, конструкция, области применения.
3. Энергосберегающие системы с естественным охлаждением (испарительное охлаждение): принцип работы, базовая схема, конструкция, области применения.
4. Энергосберегающие системы с естественным охлаждением (системы охлаждения с использованием теплообменников): принцип работы, базовая схема, конструкция, области применения.
5. Энергосберегающие системы с естественным охлаждением (градирни): принцип работы, базовая схема, конструкция, области применения.
6. Абсорбционные системы охлаждения: принцип работы, базовая схема, конструкция, области применения.
7. Общие принципы организации системы охлаждения на производствах переработки пластмасс. Основы выбора системы охлаждения
8. Очистка воды от нерастворимых механических частиц: принцип работы, базовая схема, области применения.
9. Умягчение воды: назначение, принцип работы, базовая схема, области применения.
10. Обезжелезивание воды: назначение, принцип работы, базовая схема, области применения.

11. Устройство и принцип действия мембранных систем очистки воды: принцип работы, базовая схема, области применения. Виды мембранных систем, используемых в промышленности для очистки воды; очистка воды по принципу обратного осмоса.
12. Очистка воды по принципу обратного осмоса: назначение, принцип работы, базовая схема, области применения.
13. Базовые технологии металлизации поверхности используемые в промышленности переработки пластмасс, использования метода металлизации при декорировании изделий из полимеров.
14. Химико-гальваническая металлизация поверхности изделий из полимеров: принцип работы, аппаратурное оформление.
15. Металлизация напылением в вакууме: принцип работы, базовая схема, аппаратурное оформление.
16. Методы подготовки поверхности изделий из полимеров к нанесению печати.
17. Офсетная и типоофсетная печать на поверхности полимерных изделий: принцип работы, аппаратурное оформление.
18. Флексографическая печать на поверхности полимерных изделий: принцип работы, аппаратурное оформление.
19. Глубокая печать на поверхности полимерных изделий: принцип работы, аппаратурное оформление.
20. Принцип процесса горячего тиснения аппаратурное оформление метода горячего тиснения, основные методы тиснения.Аппаратурное оформление методов горячего тиснения на поверхности полимерных изделий
21. Термопечать на изделиях изполимеров: механизм процесса, принципиальная схема, аппаратурное оформление метода термопечати
22. Базовые технологии ламинирования полимерных плёнок: аппаратурное и технологическое оформление.
23. Ламинирования профильных изделий из полимеров: технологическое и аппаратурное оформление.
24. Галтовочное оборудование в процессах переработки полимеров: назначение и сущность технологической операции галтовка; аппаратурное оформление галтовки полимерных изделий; схемы обработки галтовкой; сухая и мокрая галтовка
25. Аппаратурное оформление процессов обработки поверхности изделий из полимерных материалов
26. Оборудование для удаления литников с изделий из полимеров
27. Принципиальные схемы базовых методов резки листовых термопластов; аппаратурное оформление методов резки листовых термопластов
28. Оборудование и инструменты для обработки изделий, отформованных из листовых полимеров.

29. Аппаратурное оформление процессов сверления изделий из полимерных материалов.
30. Оборудование для упаковки в процессах переработки полимеров.

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 (2 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине **«Оборудование периферийных переработки полимеров»** проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1 - 5 учебной программы дисциплины.

Билет для ***зачета*** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***зачета*** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за каждый вопрос – 20 баллов

Примеры билетов для проведения ***зачета с оценкой***:

ъ

«Утверждаю» *Руководитель программы* _____ «__» _____20__Г.	Министерство науки и высшего образования РФ **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра технологии переработки пластмасс** **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** **Магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»** **«Периферийное оборудование процессов переработки полимеров»**
Зачетное задание № __ 1. Энергосберегающие системы с естественным охлаждением (испарительное охлаждение): принцип работы, базовая схема, конструкция, области применения. 2. Ламинирования профильных изделий из полимеров: технологическое и аппаратурное оформление.	
«Утверждаю» *Руководитель программы* _____ «__» _____20__Г.	Министерство науки и высшег ообразования РФ **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра технологии переработки пластмасс** **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** **Магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**

	«Периферийное оборудование процессов переработки полимеров»
Зачетное задание № __ 1. Устройство и принцип действия мембранных систем очистки воды: принцип работы, базовая схема, области применения. Виды мембранных систем, используемых в промышленности для очистки воды; очистка воды по принципу обратного осмоса. 2. Базовые технологии металлизации поверхности используемые в промышленности переработки пластмасс, использования метода металлизации при декорировании изделий из полимеров.	

Структура оценки работы обучающихся.

КР 1	КР 2	Реферат	Всего за семестр	Зачёт	Всего
20	20	20	60	40	100

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

3. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Оборудование подготовительных процессов переработки полимеров. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 264 с.
4. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Технология изделий из пластмасс. Периферийное оборудование. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 260 с.

б) Дополнительная литература:

1. Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. Вспомогательное оборудование для переработки пластмасс – СПб.: Профессия, 2016, 587
2. Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. Производство профильных изделий из ПВХ. –СПб.: Научные основы и технологии, 2012. – 614 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

42. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
43. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/

44. Журнал «Механика композиционных материалов и конструкций», ISSN 1029-6670/
45. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
46. Composites Technology, ISSN 1083-4117
6. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
7. Презентации к лекциям

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций и практических занятий (общее число презентаций – 10);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60);

– 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: 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/93/91/5 (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.openedu.ru (дата обращения: 11.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

– Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), 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 направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров».

Учебный курс «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров» включает 5 модулей, 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 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 «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров» 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 обучающегося.

Целью выполнения реферативно-аналитического исследования и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области технологических и прочностных расчетов современного оборудования для переработки полимерных материалов, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке доклада обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных докладов и рефератов.

При выполнении реферативно-аналитической работы обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области прочностных расчетов оборудования для переработки полимеров;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Реферативно-аналитическая работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Обучающийся представляет подготовленный реферат на семинаре в форме пояснительной записки, устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Реферат, презентация, ответы на вопросы, содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата составляет 20 баллов.

Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ, реферата и активности работы на практических занятиях. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачёта с оценкой.

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 «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров» изучается во 2 семестре магистратуры.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров», является формирование у студентов компетенций в области :

– готовности к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки

– способностей к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки готовностью к разработке мероприятий по энерго- и

ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастки;

– способностей к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.

Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах выбора и применения высокоэффективного оборудования для подготовительных процессов переработки пластмасс. 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.

На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении перспектив развития технологии и оборудования переработки пластмасс, преподавателю необходимо уделить внимание роли и функциям периферийного оборудования в организации процессов переработки пластмасс и повышении качества продукции.

В модуле «Оборудование для термостатирования и охлаждения в процессах переработки полимеров» необходимо рассмотреть:

- общую классификацию оборудование для термостатирования, используемого в технологиях переработки полимеров;
- особенности аппаратурного оформления процессов термостатирования при переработке полимеров;
- основные типы современного оборудования для термостатирования при переработке полимеров полимеров;
- дать характеристику области применения основных видов оборудования, применяемого для термостатирования в процессах переработки полимеров.

Следует обратить внимание на энергосберегающие способы термостатирования оборудования при переработке полимеров

В модуле «Оборудование для водоподготовки в процессах переработки полимеров» дается характеристика методов, оборудования и технологии процессов водоподготовки в переработке полимеров. Необходимо обратить внимание на схемы установки и конструкцию современных инновационных способов водоподготовки

В модуле «Оборудование для декорирования в процессах переработки полимеров» рассматриваются основные способы декорирования изделий из полимеров и их конструктивное и технологическое оформление. Особое внимание необходимо уделить подготовке поверхности и выбору способа декорирования в зависимости от используемых полимеров, технологий переработки и эксплуатационных требований к изделию.

В модуле «Оборудование для механообработки в процессах переработки полимеров» необходимо дать краткую характеристику роли и места процессов механообработки в переработке полимеров, изложить конструкцию основных видов оборудования, используемого в процессах механообработки изделий из полимеров, привести их сравнительный анализ. Особое внимание следует уделить особенностям механообработки изделий в зависимости от вида полимеров.

В модуле "Оборудование для таблетирования в процессах переработки полимеров" необходимо привести классификацию промышленных таблетмашин, используемых в переработке полимеров, и рассмотреть конструкцию основных видов этого оборудования.

В модуле " Оборудование для упаковки в процессах переработки полимеров " необходимо привести классификацию оборудования, используемого для упаковки изделий в процессах переработки полимеров, показать его назначение и место в организации современных процессов переработки полимеров. Следует рассмотреть конструкцию основных видов упаковочного оборудования, используемого в переработке полимеров. Особое внимание необходимо уделить инновационным конструкциям оборудования этого типа оборудования.

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 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.

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

каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа средств.

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 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: консультации, практические занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global)

	and Theses Global	(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 – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 (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)
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	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных

		(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.	издательства **ELSEVIER**
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-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.

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.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров»** занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия.

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал в форме презентаций.

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

- Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами;
- Демонстрационный проектор;
- Экран;

- Ноутбук

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 Оборудование для термостатирования и охлаждения в процессах переработки полимеров	*Знает:* конструкцию базовых типов оборудования для термостатирования в процессах переработки полимеров и требования, предъявляемые к современному аппаратурному оформлению процессов термосттирования *Умеет:* выбирать оборудование для конкретного технологического процесса термостатирования *Владеет:* – современными представлениями о передовых технологиях и функциональном назначении термостатирующего оборудования при организации процессов производства изделий из полимерных материалов – общими принципами оптимизации процессов охлаждения в переработке полимеров с использованием современного оборудования	Оценка за контрольную работу №1, Оценка за доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет
Раздел 2 Оборудование для водоподготовки в подготовительных процессах переработки полимеров	*Знает:* методы и конструкцию базовых типов оборудования для водоподготовки в процессах переработки полимеров. *Умеет* : выбирать оборудование для	Оценка за контрольную работу №1, Оценка за доклад по тематике дисциплины

	заданного технологического процесса водоподготовки *Владеет:* общими принципами оптимизации процессов водопод-готовки в переработке полимеров с использованием современного оборудования	Оценка за зачет
Раздел 3 Оборудование для декорирования в процессах переработки полимеров	*Знает:* *т* специфику процессов декорирования в переработке полимеров и имеет представление об устройстве оборудования для декорирования изделий из полимеров. *Умеет:* выбирать метод и оборудование для декорирования изделий из полимеров *Владеет:* общими принципами декорирования полимерных изделий с использованием современного оборудования	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет
Раздел 4 Оборудование для механообработки в процессах переработки полимеров	*Знает:* специфику технологии механической обработки изделий из полимеров и конструкцию типового оборудования *Умеет:* выбирать метод и оборудование для механообработки изделий из полимеров *Владеет:* общими принципами оптимизации механической обработки изделий из полимеров с использованием	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за доклад по тематике дисциплины Оценка за зачет

	современного оборудования	
Раздел 5 Оборудование для упаковки в процессах переработки полимеров.	*Знает:* общее устройство и принципы работы упаковочного оборудования. *Умеет:* выбрать оборудование для упаковки изделий из полимеров. *Владеет:* общими принципами оптимизации процессов упаковки изделий из полимеров с использованием современного оборудования	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за доклад по тематике дисциплины 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 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

«Периферийное оборудование в процессах переработки полимеров»

основной образовательной программы

по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»

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
«3» июня 2019 г.

Рабочая программа учебной практики: практики 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 – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой технологии переработки пластмасс Аристовым В.М., доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Костроминой Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» мая 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	4
2.	Требования к результатам учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	4
3.	Объем учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков и виды учебной работы	5
4.	Содержание учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	6
4.1.	Разделы учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	6
4.2.	Содержание разделов учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	6
6.	Практические занятия	
7.	Самостоятельная работа	7
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	8
8.1.	Примерная тематика индивидуального задания	8
8.2.	Примеры вопросов для итогового контроля освоения учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (зачет с оценкой)	8
8.3.	Структура и пример билетов для зачёта с оценкой	9
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
9.1.	Рекомендуемая литература	9
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	10
9.3.	Средства обеспечения учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	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 преподавателям	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 учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	18
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	18
13.2.	Учебно-наглядные пособия	19
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	19
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	19
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	19
14.	Требования к оценке качества освоения программы	20
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

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 «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающей кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к Блоку 2. «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.01(У)) и рассчитана на рассредоточенное прохождение во 2 семестре (1 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области полимерного материаловедения, в том числе в области физико-химии и механики полимеров и полимерных композиционных материалов.

Цель учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков – получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Основной задачей учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков является формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения 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 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

Прохождение учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков при подготовке по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», способствует формированию следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Общекультурными:

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

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

В результате изучения учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен:

Знать:

- основные принципы работы используемого оборудования;

- основные методики проведения экспериментов, предусмотренных тематикой научно-исследовательской работы;

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;

- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;

- навыками выступлений перед аудиторией.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по учебному плану	**6,0**	**216**
Контактные часы:	**0,005**	**0,2**
Самостоятельная работа (СР):	**5,995**	**215,8**
Вид итогового контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по учебному плану	**6,0**	**162**
Контактные часы:	**0,005**	**0,15**
Самостоятельная работа (СР):	**5,995**	**161,85**

Вид итогового контроля:		**Зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

4.1. Разделы учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков

Раздел	Раздел учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	Самостоятельная работа, часов
1	Введение – цели и задачи учебной практики	2
2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности организации	180
3	Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	34
	Всего часов	**216**

4.2. Содержание разделов учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков включает этапы ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры.

Конкретное содержание учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков 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.

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы (Разделы 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (Раздел 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики. 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.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫков

Компетенции	Разделы		
	1	2	3
***Знать*:**			
основные принципы работы используемого оборудования;	+	+	
основные методики проведения экспериментов, предусмотренных тематикой научно-исследовательской работы;	+	+	+
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	+	+	+
методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности	+	+	
способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ		+	+
навыками выступлений перед аудиторией			+
***Общекультурные компетенции*:**			
готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+	+	
Общепрофессиональные компетенции:			
готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	
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 оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);	+	+	+
способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки магистров по направлению по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» проведение практических занятий по учебной практике: практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 академ. ч. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков 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: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- посещение занятий ведущих профессоров и доцентов кафедр;
- 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, включая:

- 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. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Особенности конструирования изделий, получаемых пневмо-вакуумным формованием из листов и пленок.
2. Особенности конструирования выдувных изделий.
3. Выбор марки литьевой машины для производства конкретного изделия
4. Выбор марки пресса для производства конкретного изделия.
5. Выбор экструзионной машины для производства конкретного изделия.
6. Выбор формующего оборудования для производства конкретного изделия методом пневмо- вакуумного термоформования.
7. Выбор выдувного агрегата для производства конкретного изделия.
8. Техническое задание на технологическую оснастку. Исходные данные.
9. Основные показатели оборудования и оснастки.
10. Расчет гнездности литьевых форм.
11. Основные правила размещения изделий в литьевых и прессовых формах.
12. Взаимосвязь литьевой формы с машиной.
13. Система оформляющих деталей технологического инструмента. Назначение, классификация. Достоинства и недостатки цельных и составных пуансонов и матриц. Схемы установки пуансонов и матриц на плитах литьевых форм.
14. Выталкиватели. Общие требования, виды выталкивателей. Привод выталкивателей.
15. Расчет перемещения выталкивающей системы и усилий выталкивания изделий.
16. Возможности регулирования температуры формы. Основные требования к системам термостатирования. Возможное расположение охлаждающих каналов в плитах пуансонах и матрицах.
17. Расчет системы термостатирования литьевых форм.
18. Классификация прессовых форм.
19. Порядок теплового расчета прессовой формы.
20. Расчет гнездности прессовых форм.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (зачет с оценкой)

Максимальная оценка – 40 баллов

1. Порядок организации, планирования, проведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения.
2. Основные принципы, методы и формы реализации образовательного процесса в высших учебных заведениях.
3. Специфика научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
4. Планирование научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
5. Контроль качества образования: критерии оценки, система текущего и итогового контроля.
6. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
7. Методологические подходы к организации и осуществлению образовательной деятельности.
8. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий.
9. Цели, задачи, формы выпускной квалификационной работы обучающихся по технологическим направлениям.

10. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных научно-исследовательских работ.

8.3. Структура и пример билетов для зачёта с оценкой

Зачет с оценкой учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра технологии переработки пластических масс** **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** **Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков **Задание № 1** 1. Порядок организации, планирования, проведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения. 2. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных научно-исследовательских работ.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 1. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 212 с.

2. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 2. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 235 с.

3. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А., Калинина Н.К., Кирин Б.С. Технология и оборудование процессов переработки полимеров. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 171 с.

4. Тихонов Н.Н. Оборудование для производства изделий из пластмасс - Иллюстративный материал. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 123 с.

Б. Дополнительная литература

1. Кравченко Т.П., Горбунова И.Ю., Осипчик В.С., Костягина В.А. Технология получения композитных материалов на основе армированных полимеров. 2013. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 80 с.

2. Осипчик В.С., Горбунова И.Ю., Костромина Н.В. Полимерные композиционные материалы. Нанокомпозиты. 2011. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 68 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

47. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
48. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
49. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
50. Composites Technology, ISSN 1083-4117
51. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
52. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.
53. Научная-электронная библиотека elibrary.ru

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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/

Крупнейший 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.

9.3. Средства обеспечения учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков

Для реализации учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

Для освоения учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков 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).

− Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:

электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

Дисциплина «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы» продолжается в течение 2 семестра 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.

Дисциплина «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы» в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в следующих формах:

– стационарная (лаборатории выпускающих кафедр полимерного профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева);

– выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Учебная 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.

Дисциплина «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы»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 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 учебной практики 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 учебной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за 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 РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

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

Основной задачей преподавателей является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями или преподавания в области традиционных и новых конкурентоспособных высокотемпературных функциональных материалов в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» 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;
– 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.

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 консультаций, проводимых полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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 – 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	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 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	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.

		пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
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 2019 г. по «25» сентября 2019 г. 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 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

В соответствии с учебным планом учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков 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.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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 магистров, 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.

Состав оборудования включает установки для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, приборы для изучения реологических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, дистиллятор, весы, лабораторная диспергирующая установка ЛДУ-3М, установка для сушки УИС, «Копёр» – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, прибор для определения сыпучести, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ, аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реотест» для реологических исследований, «Полимер К-1» – прибор для оценки реологических и технологических свойств реактопластов, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок С

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации по курсу; наборы образцов термопластов и реактопластов, композиционных материалов на их основе и демонстрационных изделий из них; наглядные материалы по технологии синтеза и переработки полимеров.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; методические рекомендации к лабораторным занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекций; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде, сборники технологических схем получения полимеров, справочные материалы в печатном и

электронном виде по свойствам и технологиям получения полимерных материалов и изделий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020
3	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок	25	14.06.2020.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование	Основные показатели оценки	Формы и методы

модулей		контроля и оценки
1. Введение – цели и задачи учебной практики	*Умеет:* осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий; *Владеет:* – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет
Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности	*Знает:* - основные принципы работы используемого оборудования; - основные методики проведения экспериментов, предусмотренных тематикой научно-исследовательской работы; *Умеет*: – 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; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	*Умеет:* – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; *Владеет:* -способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; - навыками выступлений перед аудиторией.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков

основной образовательной программы

по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»

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
«3» июня _____ 2019 г.

Рабочая программа производственной практики: НИР Б2.В.02(Н)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедры технологии переработки пластмасс Аристовым В.М., доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Костроминой Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» мая 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи производственной практики: НИР	4
2.	Требования к результатам освоения производственной практики: НИР	4
3.	Объем производственной практики: НИР и виды учебной работы	5
4.	Содержание производственной практики: НИР	7
4.1.	Разделы производственной практики: НИР и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов производственной практики: НИР	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения производственной практики: НИР	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия	10
6.2.	Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения производственной практики: НИР	12
8.1.	Примеры вопросов для текущего контроля освоения производственной практики: НИР	12
8.2.	Итоговый контроль освоения производственной практики: НИР	13
9.	Учебно-методическое обеспечение производственной практики: НИР	14
9.1	Рекомендуемая литература	14
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	14
9.3	Средства обеспечения освоения производственной практики: НИР	16
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1.	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	
10.2.	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	
11.	Методические указания для преподавателей	18
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	
11.2.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13.	Материально-техническое обеспечение производственной практики: НИР	21
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	22
14.	Требования к оценке качества освоения программы	23
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: 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 «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения НИР кафедрой технологии переработки пластических масс.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к Блоку 2. «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.02(Н)) и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 1-4 семестрах (1 и 2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики и химии полимеров, технологии и оборудования переработки полимеров и полимерных композиционных материалов.

Цель производственной практики: НИР – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии; по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», направленной на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой.

Основной задачей производственной практики: НИР является формирование у обучающихся целостного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; 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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР

Выполнение производственной практики: НИР при подготовке по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», способствует формированию следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) компетенций:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

- 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);

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

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;

- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

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

- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;

- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

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

3. ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Производственная практики: НИР выполняется в 1-4 семестрах на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления

подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии; магистерской программы «Современное технологическое оборудование переработки полимеров». Контроль освоения студентами материала производственной практики: НИР осуществляется путем проведения зачетов с оценкой и экзамена.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость производственной практики: НИР по учебному плану	**36**	**1296**
Контактная работа (КР):	**17,25**	**621**
Самостоятельная работа (СР):	**17,76**	**639,4**
Контроль	**0,99**	**35,6**
Вид контроля	**Зачёт с оценкой, экзамен**	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**7**	**252**
Контактная работа (КР):	**3,62**	**130,2**
Практические занятия	3,61	130
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	**3,38**	**121,8**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**6**	**216**
Контактная работа (КР):	**3,62**	**130,2**
Практические занятия	3,61	130
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	**2,38**	**85,8**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**11**	**396**
Контактная работа (КР):	**5,005**	**180,2**
Практические занятия	5	180
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	**5,99**	**215,8**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**12**	**432**
Контактная работа (КР):	**5,01**	**180,4**
Практические занятия	5	180
Контактный контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**
Контроль	**0,99**	**35,6**
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость производственной практики: НИР по учебному плану	**36**	**972**
Контактная работа (КР):	**17,25**	**465,75**

Самостоятельная работа (СР):	**17,76**	**479,55**
Контроль	**0,99**	**26,7**
Вид контроля	**Зачёт с оценкой, экзамен**	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**7**	**189**
Контактная работа (КР):	**3,62**	**97,65**
Практические занятия	3,61	97,5
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	**3,38**	**91,35**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**6**	**162**
Контактная работа (КР):	**3,62**	**97,65**
Практические занятия	**3,61**	**97,5**
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	**2,38**	**64,35**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**11**	**297**
Контактная работа (КР):	**5,005**	**135,15**
Практические занятия	5	135
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	**5,99**	**161,85**
Вид контроля:	**Зачёт с оценкой**	
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**12**	**324**
Контактная работа (КР):	**5,01**	**135,3**
Практические занятия	5	135
Контактный контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**162**
Контроль	**0,99**	**26,7**
Вид контроля:	**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКИ: НИР

4.1. Разделы производственная практики: НИР

Разделы	**Раздел производственной практики: НИР**	Академические часы		
		Всего	Конт.	Самост.
Раздел 1	**Выбор направления научных исследований.** Подготовительный этап (выбор направления научных исследований, определение проблемы и вытекающих из нее целей и задач, выдвижение гипотезы их решения, обсуждение методов исследования).	324	155	160
Раздел 2	**Освоение методик измерений.** Освоение методик измерений, расчетов, участие в создании экспериментальных установок; развитие умений подготовки	216	155	160

	тезисов докладов			
Раздел 3	**Работа над темой исследования.** Участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы.	324	155	160
Раздел 4	**Систематизации и анализа научно - технической информации и экспериментальных данных.** Выполнение обработки результатов, оценка погрешности.	864	156	159,4
		1260,4	**621**	**639,4**
	Контроль	**35,6**		
	Всего часов	**1296**		

4.2. Содержание производственной практики: НИР

Раздел 1. Выбор направления научных исследований.

Подготовительный этап (выбор направления научных исследований, определение проблемы и вытекающих из нее целей и задач, выдвижение гипотезы их решения, обсуждение методов исследования). Знакомство со специальной литературой и другой научно-технической информацией, достижениями отечественной и зарубежной науки и техники в области научного направления; развитие умений, навыков сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме НИР, постановка цели, объекта, предмета, задач, гипотезы исследования. Обсуждение полученных результатов (анализ данных). Формулирование выводов по работе. Оформление отчета и подготовка презентационного материала. Защита результатов учебно-исследовательской работы.

Раздел 2. Освоение методик измерений.

Освоение методик измерений, расчетов, участие в создании экспериментальных установок; развитие умений подготовки тезисов докладов, материалов НИР для участия на конференциях различного уровня, публикаций в научной периодике. Обсуждение полученных результатов (анализ данных). Формулирование выводов по работе. Оформление отчета и подготовка презентационного материала. Защита результатов учебно-исследовательской работы.

Раздел 3. Работа над темой исследования. Участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы. Обработка результатов исследований. Построение зависимостей и их анализ. Формулирование выводов по работе. Оформление отчета и подготовка презентационного материала. Защита результатов учебно-исследовательской работы.

Раздел 4. Систематизации и анализа научно - технической информации и экспериментальных данных. Выполнение обработки результатов, оценка погрешности. Закрепление знаний, по профессионально-ориентированным дисциплинам. Оформление отчета и подготовка презентационного материала. Защита НИР. Подготовка материалов по теме НИР для выполнения выпускной квалификационной работы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

Компетенции	Раздел			
	1	2	3	4
В результате освоения производственной практики: НИР студент должен:				
***Знать*:**				
подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;	+	+	+	+
принципы организации проведения экспериментов и испытаний	+	+	+	+
принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности				+
Уметь:				
выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;	+	+	+	+
выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;	+	+	+	+
анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению	+	+	+	+
Владеть:				
приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.		+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:				
готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);	+	+	+	+
готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+	+	+	+
способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);	+	+	+	+
готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);	+	+	+	+
готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)	+	+	+	+
способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);	+	+	+	+
способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);	+	+	+	+

готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);	+	+	+	+
способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);	+	+	+	+
способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);	+	+	+	+
готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);	+	+	+	+
готовность 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);	+	+	+	+
способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Производственная практика: НИР» в объеме 620 академ. ч. Практические занятия направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

Результаты научно-исследовательской работы оформляются обучающимся в виде отчета, презентации и представляются в форме устного доклада.

1. Разработка литьевых форм для производства многослойных изделий.
2. Разработка и исследование новой конструкции формующего инструмента.
3. Разработка и исследование литьевых форм для производства изделий из наполненных полимеров.
4. Производство дозирующих стеклопластиков конструкционного назначения.
5. Конструкционные особенности экструзионного оборудования для грануляции модифицированных вторичных полимеров.
6. Разработка формующего инструмента для получения полимерных изделий методом реакционного формования.
7. Совершенствование технологии производства тары и упаковки за счет улучшения технологических и эксплуатационных свойств пленочных материалов.
8. Разработка и исследование литьевых форм для переработки вторичных полимеров.
9. Разработка и исследование прессформ для переработки вторичных материалов.
10. Разработка экструзионной головки для переработки вторичных материалов.

11. Разработка и исследование формующего инструмента для переработки сверхвысокомолекулярного полиэтилена.
12. Разработка формующего инструмента для производства профильно-погонажных изделий из ПВХ-композиций с регулируемыми свойствами.
13. Разработка и исследование формующего инструмента для материалов на основе ПВХ с повышенной износостойкостью.
14. Разработка и исследование формующего инструмента для композиционных полипропиленовых материалов с углеродными нанонаполнителями.
15. Исследование процессов структурирования композиционных материалов на основе ненасыщенных полиэфирных смол и разработка формующего инструмента для их переработки.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по производственной практики: НИР не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Производственная практика: НИР выполняется в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 640 академ. ч (включая контактню самостоятельную работу). Регламент производственной практики: НИР определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой выпускной квалификационной 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 в форме экскурсий;

– 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. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: НИР

Комплект оценочных средств по дисциплине «Производственная практика: НИР» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Производственная практика: НИР», а также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств включает:

– оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;

– оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета с оценкой и экзамена.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля освоения производственной практики: НИР

Вопросы для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса:

1. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
2. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
3. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
4. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.
5. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
6. Методики и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.
7. Формы и приемы управления научно-исследовательским коллективом.
8. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.
9. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.
10. Какая общенаучная и специальная литература изучена?
11. Какие информационные источники использованы обучающимся?
12. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация?
13. Выполнен ли патентный поиск?
14. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы?
15. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных?
16. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями?
17. Ознакомлен ли обучающимся с методами организации учебной работы?
18. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики?

19. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования? 14 11. Насколько обоснована выбранная методика исследования?
20. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований?
21. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования?
22. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования?
23. На основании чего была выбрана тема исследования?
24. Насколько актуальна тема?
25. В чем заключается новизна проводимого исследования?
26. Составлен ли план исследования в целом?
27. Какой метод выбран в качестве основного для исследования?
28. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки?
29. Насколько отработана методика измерений?
30. Какие параметры контролировались в ходе опытов?
31. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования?
32. Использовал ли обучающийся методы математического планирования?
33. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?
34. Насколько обработаны полученные результаты?
35. Выполнена ли статистическая обработка результатов?
36. Какие графические способы обработки результатов использованы?
37. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?
38. Какие принципиально важные результаты получены? 31. Сформулированы ли выводы?
39. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?
40. Как соотносятся сделанные выводы с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему?
41. Предполагается ли публикация полученных результатов? В каком виде?
42. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?
43. Помогла ли практика уточнить формулировку темы квалификационной работы?
44. Сложилась ли к концу практики структура квалификационной работы?
45. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?
46. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?
47. Как сам обучающийся оценивает результаты своей практики?
48. Какое оборудование использовалось при решении научно-исследовательских задач?
49. Перечислите критерии выбора оборудования?
50. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?
51. Предложите альтернативные варианты для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы.
52. Перечислите основные виды и характеристики оборудования, применяемого в производстве материалов.

8.2. Итоговый контроль освоения дисциплины (зачёт с оценкой)

Итоговый контроль освоения дисциплины включает представление отчета по научно-исследовательской работе, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы.

Максимальная оценка на зачете – 40 баллов.

Итоговый контроль включает:

1. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по тематике магистерской диссертации с привлечением отечественных источников.
2. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по тематике магистерской диссертации с привлечением зарубежных источников.
3. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
4. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием международных баз цитирования.
5. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы.
6. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа научно-исследовательской работы.
7. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа научно-исследовательской работы по.
8. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала.
9. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

Экзамен по производственной практике: НИР проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 учебной программы. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов (1 вопрос относится к 1 и 2 разделам, 2 вопрос – к 3 и 4 разделам). Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Примеры вопросов для экзамена:

1. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
2. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.
3. Методики и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.
4. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.
5. Какая общенаучная и специальная литература изучена?
6. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация?
7. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы?
8. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями?
9. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики?
10. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований?
11. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования?
12. Насколько актуальна тема?

13. Составлен ли план исследования в целом?
14. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки?
15. Какие параметры контролировались в ходе опытов?
16. Использовал ли обучающийся методы математического планирования?
17. Насколько обработаны полученные результаты?
18. Какие графические способы обработки результатов использованы?
19. Какие принципиально важные результаты получены? Сформулированы ли выводы?
20. Как соотносятся сделанные выводы с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему?
21. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?
22. Сложилась ли к концу практики структура квалификационной работы?
23. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?
24. Какое оборудование использовалось при решении научно-исследовательских задач?
25. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?
26. Перечислите основные виды и характеристики оборудования, применяемого в производстве исследуемых материалов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра технологии переработки пластических масс Направление: 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»
Производственная практика: НИР **Билет № 1** 1. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ. 2. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 1. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 212 с.

2. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 2. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 235 с.

3. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А., Калинина Н.К., Кирин Б.С. Технология и оборудование процессов переработки полимеров. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 171 с.

4. Тихонов Н.Н. Оборудование для производства изделий из пластмасс - Иллюстративный материал. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 123 с.

Б. Дополнительная литература

1. Кравченко Т.П., Горбунова И.Ю., Осипчик В.С., Костягина В.А. Технология получения композитных материалов на основе армированных полимеров. 2013. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 80 с.

2. Осипчик В.С., Горбунова И.Ю., Костромина Н.В. Полимерные композиционные материалы. Нанокомпозиты. 2011. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 68 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

54. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.

55. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/

56. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538

57. Composites Technology, ISSN 1083-4117

58. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online**:** 2164-5655

59. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

60. Научная-электронная библиотека elibrary.ru

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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/

Крупнейший 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.

а. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации научно-исследовательской работы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:методические материалы кафедры технлогии переработки пластмасс.

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).

− Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), электронная почта.

− Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), 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: НИР продолжается в 1-4 семестрах обучения в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося и включает 4 раздела. Как правило, производственная практика: НИР выполняется на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана производственной практики: НИР рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (разделов).

Итоговый контроль освоения производственной практики: НИР в 1, 2 и 3 семестрах – зачёт с оценкой. Итоговый контроль включает представление отчета по научно-исследовательской работе, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы. Итоговый контроль освоения дисциплины (зачёт с оценкой) включает представление отчета по научно-исследовательской работе, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы.

Максимальная оценка за выполнение индивидуального задания – 20 балов. Максимальная оценка за отчет о НИР – 20 балов. Максимальная оценка на зачете – 40 баллов.

Итоговый контроль освоения производственной практики: НИР в 4 семестре –экзамен. Максимальная оценка за выполнение индивидуального задания – 20 балов. Максимальная оценка за отчет о НИР – 20 балов. тветы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.Экзамен включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 учебной программы. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов (1 вопрос относится к 1 и 2 разделам, 2 вопрос – к 3 и 4 разделам).

Производственная практика: НИР в соответствии с темой выпускной квалификационной работы осуществляется в следующих формах:

– стационарная (лаборатории кафедры технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д. И. Менделеева);

– выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Учебная программа предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета. 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 производственной практики: НИР. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Производственная практика: НИР в каждом семестре заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

– титульный лист;
– индивидуальный план (задание) производственной практики: НИР;
– содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
– цель, место, дата начала и продолжительность выполнения производственной практики: НИР;
– результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе выполнения;
– результаты выполнения индивидуального задания;
– предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
– список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках выполнения научно-исследовательской работы методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

– рекомендуемый объём отчёта – 15-20 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.

Промежуточный контроль осуществляется в конце каждого семестра выполнения научно-исследовательской работы в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов выполнения производственной практики: НИР в семестре на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за выполнение производственная практика: НИР обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка выполнения производственной практики: НИР в 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 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 дисциплине «Производственная практика: НИР», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в области технологии полимеров и полимерных композиционных материалов 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 «Производственная практика: 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;

– 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 консультаций проводимых полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

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 1 708 372 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 №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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 – 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	База данных	Принадлежность сторонняя.	Структурно-химическая база данный

	Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	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.	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 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-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019 г. по «25» сентября 2019 г. 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-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 «Производственная практика: НИР» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Состав оборудования включает установки для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, приборы для изучения реологических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, дистиллятор, весы, лабораторная диспергирующая установка ЛДУ-3М, установка для сушки УИС, «Копёр» – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, прибор для определения сыпучести, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ, аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реотест» для реологических исследований, «Полимер К-1» – прибор для оценки реологических и технологических свойств реактопластов, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок СТ3Е для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Наборы образцов термопластов и реактопластов, композиционных материалов на их основе и демонстрационных изделий из них; наглядные материалы по технологии синтеза и переработки полимеров.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к практическим занятиям.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде, справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам и технологиям получения полимерных материалов и изделий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический	Подписка	50	28.01.2021 г.

	редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.		
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020
3	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок	25	14.06.2020.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. **Выбор направления научных исследований**	***Знает:*** подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы. ***Умеет:*** выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР ***Владеет:*** приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет
Раздел 2. **Освоение методик измерений**	***Знает:*** принципы организации проведения экспериментов и испытаний	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет

Раздел 3. **Работа над темой исследования**	***Знает:*** принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности. ***Умеет:*** выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет
Раздел 4. **Систематизации и анализа научно - технической информации и экспериментальных данных**	***Знает:*** принципы и способы коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.. ***Умеет:*** анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе
производственной практики: НИР
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»

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» июня 2019 г.

Рабочая программа производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) Б2.В.03(П)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой технологии переработки пластмасс Аристовым В.М., доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Костроминой Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» мая 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)	4
2.	Требования к результатам освоения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)	4
3.	Объем производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) и виды учебной работы	5
4.	Содержание производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)	6
4.1.	Разделы производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)	6
4.2.	Содержание разделов производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)	6
5.	Соответствие содержания производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) требованиям к результатам ее освоения	7
6.	Практические занятия	8
7.	Самостоятельная работа	8
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)	9
8.1.	Требования к отчету о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)	9
8.2.	Примерная тематика индивидуальных заданий	12
8.3.	Примеры вопросов для итогового контроля освоения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) (зачёт с оценкой)	13
8.4.	Структура и пример билетов для зачёта с оценкой	14
9.	Учебно-методическое обеспечение производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)	14
9.1.	Рекомендуемая литература	14
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
9.3.	Средства обеспечения освоения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)	16
10.	Методические рекомендации для обучающихся	17
11.	Методические рекомендации для преподавателей	17
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
14.	Требования к оценке качества освоения программы	22
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ 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, магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами полимерного профиля РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к Блоку 2. «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» и рассчитана на прохождение обучающимися производственной практики в 4 семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области современного аппаратурного и технологического оформления процессов переработки полимеров, реологии полимеров, технологических и прочностных расчетов современного технологического оборудования переработки полимеров.

Целью производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) является формирование у обучающихся компетенций, связанных с целостным представлением о технологиях и современном оборудовании переработки полимеров и полимерных композиционных материалов, организацией и структурой предприятий по переработке полимеров и полимерных композиционных материалов; формирование у обучающихся способности и готовности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля основных параметров технологического процесса для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду, свойств сырья и готовой продукции, работой с нормативно-технической документацией.

Основные задачи производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики):

- знакомство с организацией работы предприятий (цеха, участка), их функционированием, технической оснащенностью;
- изучение номенклатуры выпускаемой продукции; анализ характеристик и свойств выпускаемой продукции;
- изучение технологических процессов, осуществляемых в цехе (участке), и технологического оборудования;
- приобретение студентами первичных навыков самостоятельной работы и выработку умений применять их при решении конкретных производственных задач;
- приобретение студентами первичных навыков самостоятельной работы и выработку умений применять их при решении конкретных исследовательских задач;
- сбор материалов для подготовки отчета.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ

УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ)

Прохождение производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», способствует формированию следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Общекультурных:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Общепрофессиональных:

- 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).

Профессиональных:

научно-исследовательская деятельность:

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

производственно-технологическая деятельность:

- 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).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при переработке полимерных и композиционных материалов;
- основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;
- основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по переработке полимерных и композиционных материалов;
- правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия.

Уметь:

- использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий полимерного профиля;

- анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации.

Владеть:

- методами проектирования технологических линий и элементов технологического оборудования и управления технологическими процессами производства;

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.

3. ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) проводится в 4 семестре. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единиц.	В академ. часах
Общая трудоемкость производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) по учебному плану	**6,0**	**216**
Контактная работа	**0,005**	**0,2**
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа:	**5,995**	**215,8**
Вид итогового контроля	**зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единиц.	В астроном. часах
Общая трудоемкость производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) по учебному плану	**6,0**	**162**
Контактная работа	**0,005**	**0,15**
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа:	**5,995**	**161,85**
Вид итогового контроля	**зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ)

4.1. Разделы производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)

Раздел	Раздел производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Ознакомление с технологиями и оборудованием переработки пластмасс	72
Раздел 2	Практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на конкретном предприятии по переработке полимеров (индивидуальное задание)	108
Раздел 3	Систематизация материала, подготовка отчета.	36
	Всего часов	**216**

4.2. Содержание разделов производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) состоит из двух этапов:

- ознакомление с технологиями и оборудованием переработки пластмасс;
- практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на конкретном предприятии по переработке полимеров (индивидуальное задание).

а) Ознакомление с технологиями и оборудованием переработки полимеров осуществляется в виде экскурсий на предприятия соответствующего профиля. При посещении предприятия и ознакомлении с его деятельностью, обучающийся должен усвоить материал, необходимый для подготовки отчета по практике.

Отчет по практике включает:

- историческую справку о предприятии;
- номенклатуру выпускаемой продукции;
- виды и нормы расхода сырьевых материалов;
- описание основных технологических переделов производства;
- методы и формы контроля технологических процессов;
- мероприятия по устранению отклонений (нарушений) режимных параметров работы оборудования и технологических процессов.

б) Практическое освоение технологических процессов на конкретном предприятии обучающийся осуществляет в соответствии с индивидуальным заданием по практике, которое включает:

- изучение ассортимента выпускаемой продукции, их видов и марок;

- требования ГОСТ Р и другой нормативной документации к качеству выпускаемой продукции;

- изучение сырьевых материалов и методов входного контроля;

- изучение параметров технологического процесса, предусмотренных в регламенте, и методов его контроля;

- подробное описание вида и типа оборудования для осуществления конкретного технологического процесса;

- технику безопасности и действия рабочего персонала при чрезвычайных ситуациях.

При выполнении индивидуального задания студент должен собрать сведения по структуре предприятия, методам управления, системе сбыта готовой продукции.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ) ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

Компетенции	Разделы		
	1	2	3
В результате освоения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) студент должен:			
***Знать*:**			
технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при переработке полимерных и композиционных материалов;	+	+	+
основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;	+	+	+
основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по переработке полимерных и композиционных материалов;	+	+	+
правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия	+	+	+
Уметь:			
использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий полимерного профиля		+	+
анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации.		+	+
Владеть:			
методами проектирования технологических линий и элементов технологического оборудования и управления технологическими процессами производства		+	+
способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие *общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:*			
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);	+	+	+
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 разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерской программы «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» проведение практических занятий по производственной практике: практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практике) не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) проводится в форме самостоятельной работы обучающегося на предприятии по переработке пластмасс под руководством руководителя практики от Предприятия в объеме 216 академ. ч.

Прохождение производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) закрепляет и углубляет теоретические знания,

полученные студентом в процессе обучения, приучает его к комплексному творческому решению инженерной задачи в конкретной технологии производства на основе последних достижений науки и техники.

При прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) студент должен опираться на полученные в процессе обучения в университете теоретические знания в области общеинженерных и специальных дисциплин.

При прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) рассматриваются вопросы, связанные с:

а) сырьём;

б) методом производства, отвечающим конкретным условиям;

в) технологической схемой производства;

г) основным технологическим оборудованием и его размещением.

К прохождению производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре завода и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ)

Итоговая оценка по производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (максимальная оценка за отчет о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – 40 баллов), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 20 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

8.1. Требования к отчету о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)

Отчет о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Современное технологическое оборудование переработки полимеров». Отчет должен содержать следующие основные разделы:

Отчет о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) должен содержать следующие основные разделы:

– Титульный лист с наименованием вида практики и названия предприятия – места прохождения практики.
– Содержание отчета.
– Ведение.

Во введении четко формулируются цели и основные задачи производственной практики.

– Краткая историческая справка о предприятии.
– Сырье: свойства, требования к сырью.

Рассматривается полимерное сырьё на основе предварительно сформулированного комплекса требуемых свойств изделий. В разделе приводится описание технологии, схема и особенности получения выбранного полимера, таблица его основных свойств. Даются основные направления применения этого сырья. Характеристика сырья, вспомогательных материалов дается в виде таблиц основных свойств и характеристик со ссылками на действующую нормативно-техническую документацию на данный продукт (ГОСТ, ТУ, ASTM, DIN, ISO т. д.).

– Технология и оборудование производства конкретного изделия.

Краткий анализ технологических схем, используемых в производственных процессах. При этом излагается последовательность операций и аппаратурное оформление. При этом приводятся материалы, опубликованные в монографиях, периодической литературе, интернете, отмечаются основные направления технического прогресса в отрасли, к которой относится производство.

В разделе приводится разработанная для проектируемого производства технологическая схема (на формате А4) и даётся её подробное постадийное описание.

При разработке технологической схемы процесса необходимо учитывать, что специфика сырья, готовой продукции, мощности производства, транспортных связей и т. д. обязательно накладывают свой отпечаток на технологическую схему процесса. В зависимости от места строительства для доставки сырья может использоваться водный, железнодорожный, автомобильный транспорт или их сочетание. Полимерное сырье в зависимости от объемов производства может доставляться в крафтмешках, мягких контейнерах (“биг-бегах”) либо в автомобильных или железнодорожных “полимеровозах”. Каждый метод доставки диктует свой способ разгрузки, наличие или отсутствие разгрузочной площадки. В зависимости от объема переработки данного вида сырья и метода доставки решается вопрос об установке растаривающих устройств, создании складских помещений для хранения сырья в мешках или “биг-бегах” на специализированных стеллажах, строительстве вне цеха силосов для хранения сырья.

Устанавливаются места отбора проб сырья для входного контроля.

В зависимости от вида основного технологического оборудования, этажности цеха, удаленности основного производственного помещения от мест складирования продумывается схема внутрицеховой транспортировки сырья. При этом следует помнить о том, что при наличии холодных складов внутри помещения цеха должно быть предусмотрено место для кондиционирования сырья.

Продумываются вопросы подготовки сырья. В зависимости от его гигроскопичности решается вопрос о наличии или отсутствии участка сушки сырья. Если подсушка сырья необходима, то обосновывается тип выбираемых для этих целей сушилок. При необходимости смешения сырья или подготовки каких-либо композиций продумывается состав отделения смешения, определяется вид смесительного оборудования, дозаторов, промежуточных накопителей и т. д.

Определяется способ транспортировки продуктов на участок подготовки сырья и далее по технологической схеме.

При подаче сырья к основному технологическому оборудованию должен быть также проработан вопрос о подаче и дозировании различных модификаторов, суперконцентратов, наполнителей, вторичного сырья и так далее. В зависимости от производительности единицы основного технологического оборудования должно быть принято решение о степени механизации и автоматизации подачи сырья и добавок (например, в бункер экструдера или термопластавтомата).

При изображении технологических линий (экструзионных, каландровых, пневмо-вакуумформовочных и др.) на технологической схеме должны находить отражение все их основные составляющие узлы и механизмы. Например, в экструзионной линии по производству тонкого листа должны быть показаны и отражены в описании технологической схемы экструдер, плоскощелевая формующая головка, гладильный каландр, устройства для обрезки кромок, устройство для измельчения обрезанных кромок, компенсатор скорости намотки, намоточное устройство.

В зависимости от характера готовой продукции, необходимости ее последующей механической обработки, “вылежки”, декорирования, сборки, упаковки, продумывается последовательность перемещения ее с одного рабочего места на другое, оборудование, необходимое на каждом из этих мест, определяются средства внутрицехового транспорта.

Готовые изделия транспортируются на склад готовой продукции, причем технологическая схема должна отражать способ хранения, механизацию погрузочных работ и виды транспорта, на которых готовая продукция отправляется потребителю.

Практически все производства по переработке пластмасс связаны с возникновением того или иного количества возвратных отходов. В технологической схеме должен быть обязательно предусмотрен участок их обработки. Технология переработки вторичных отходов на конкретном производстве решается в зависимости от объемов однородных отходов, наличия в отходах посторонних примесей, возможности возвращения этих отходов в основной процесс данного производства и ряда других факторов. В технологической схеме необходимо предусмотреть либо возвращение отходов в основной процесс, либо их упаковку, складирование и реализацию на сторону.

Технологическая схема должна предусматривать поточность производства, автоматизацию и механизацию процессов, вплоть до создания автоматизированных цехов.

При наличии сточных вод или вредных выбросов в атмосферу должны быть предусмотрены очистные сооружения.

Описание технологической схемы должно быть кратким, но достаточно ясным и отражать преимущества выбранного способа производства. Необходимо указать характер и последовательность технологических стадий производства. Студент должен описать в технологической последовательности все производственные операции. При описании направления материального потока необходимо указывать номера позиций, соответствующе графическому изображению технологической схемы данного производства. Номера позиций указываются в круглых скобках.

В описании указывается, какое сырье поступает в производство, как оно подается и хранится, дозируется и загружается в оборудование. При описании основных технологических операций кратко сообщают о конструкции оборудования, о способе выгрузки готовых изделий, приводят характеристику

соответствующего процесса, указывают способ его проведения (периодический, непрерывный, комбинированный), перечисляют основные параметры процесса, методы их контроля и регулирования, указывают отходы и побочные продукты, пути их дальнейшего использования.

- Выводы
- Список литературы.

Список используемых источников должен содержать перечень источников, использованных при выполнении расчетно-пояснительной записки. Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте отчёта.

В отчёте рассматривается круг вопросов, связанных с принципами организации типовых производств; общими теоретическими закономерностями создания технологических систем; структурой химико-технологических систем; основными технологическими характеристиками химического производства; принципами технологической организации типовых крупнотоннажных производств. При этом приводятся материалы, опубликованные в монографиях, периодической литературе, интернете, отмечаются основные направления технического прогресса в отрасли, к которой относится проектируемое производство.

В отчёте приводятся:

- описание технологии,
- подробная характеристика продукции,
- области применения продукции,
- свойства полимера, используемого для производства продукции,
- необходимо отразить вопросы, касающиеся промышленной санитарии, гигиены труда, техники безопасности, пожарной безопасности, электробезопасности.

Изложение разделов отчёта нужно сопровождать ссылками на литературные источники с указанием в тексте номера, соответствующего положению ссылки в списке использованной литературы. Ссылка на литературу заключается в квадратные скобки.

Студент должен отразить в отчёте производственные процессы на базе практики; номенклатуру, характеристику выпускаемой продукции,

Отчет о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 14, через 1,5 интервала. Желательно иллюстрировать текстовый материал рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно на основе сбора дополнительной информации во время прохождения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, а также информации, полученной из других источников, например, сети Интернет.

Индивидуальное задание направлено на углубленное изучение обучающимся тех или иных вопросов, связанных с технологией переработки полимеров и полимерных композиционных материалов, технологическими процессами, оборудованием для их осуществления, технологическими

параметрами процесса производства, контролем качества производимой продукции.

Примерная тематика индивидуальных заданий представлена ниже (выбирается в зависимости от специфики предприятия).

1. Литьевые машины. Схема, принцип устройства.
2. Основные узлы литьевых машин.
3. Работа литьевых машин.
4. Основные параметры литьевых машин. Выбор машины для конкретных изделий. Производительность.
5. Экструзионные машины. Классификация, основные узлы, схема.
6. Дисковые и плунжерные экструдеры. Схема, работа. Преимущества и недостатки.
7. Пресс-формы. Классификация, основные узлы, схема.
8. Литьевые формы. Особенности конструкции.
9. Выталкивающие устройства для литьевых форм.
10. Формующие головки и калибрующие устройства в экструзии термопластов.
11. Технология переработки полимерных материалов методом экструзии.
12. Технологические особенности переработки дисперсно- и волокнонаполненных экструзионных композиций.
13. Технология переработки полимеров методом прессования.
14. Сущность метода, требования к технологическим свойствам реактопластов, основные операции, обоснование выбора технологических параметров и их влияние на качество изделий.
15. Технология прессования армированных изделий и листовых пластиков.
16. Технология переработки полимерных материалов методом литья под давлением.
17. Взаимосвязь режимов литья и свойств изделий.
18. Специальные методы литья под давлением.
19. Горячеканальные литьевые формы.
20. Холодноканальные литьевые формы.

8.3. Примеры вопросов для итогового контроля освоения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)
(зачёт с оценкой)

1. Дайте определение пластмасс.
2. Дайте определение высокополимерного вещества, смолы, наполнителя, пластификатора, красителя.
3. Дайте определение композиционных полимеров.
4. Сформулируйте назначение противостарителей, антиоксидантов, лубрикантов в пластмассе.
5. Сформулируйте назначение наполнителя в пластмассе.
6. Какие бывают наполнители по происхождению?
7. Сформулируйте назначение пластификатора в пластмассе.
8. Сформулируйте назначение красителя в пластмассе.
9. Какие бывают пластмассы в зависимости от поведения связующего вещества?
10. Что означают термины ”термопластичный” и “термореактивный”?
11. Что означают термины ”термопласты” и “реактопласты”?
12. Какие полимеры относятся к термопластичным?
13. Какие полимеры относятся к термореактивным?
14. Расшифруйте термин и определение “деструкция”.

15. Какие технологии переработки пластмасс Вы знаете?

16. Расскажите технологию переработки пластмасс методом компрессионного горячего прессования.

17. Расскажите технологию переработки пластмасс методом литья под давлением.

18. В чем преимущество и недостаток технологии переработки пластмасс методом компрессионного горячего прессования?

19. В чем преимущество и недостаток технологии переработки пластмасс методом литья под давлением?

20. При изготовлении каких деталей используют указанные технологии?

21. Раскройте классификацию технологического оборудования в производстве изделий.

22. Оборудование для проведения подготовительных процессов производства.

21. Чем определяется периодичность обслуживания оборудования?

22. Основные технологические параметры. Технологический регламент. Анализ влияния колебаний в параметрах процессов на выход и качество готовой продукции.

23. Анализ технологической схемы производства

24. Побочные продукты и отходы (возвратные и безвозвратные).

25. Методы регенерации.

26. Виды брака и способы его устранения.

27. Возможности использования в производстве вторичного сырья.

28. Разбраковка, маркировка, упаковка, складирование готовой продукции.

29. Характеристика готовой продукции, ГОСТы и ТУ на готовую продукцию.

30. Методы контроля качества продукции.

31. Характеристика производства по пожарной безопасности и вредным и опасным факторам.

32. Анализ производства по экологической безопасности.

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

8.4. Структура и пример билетов зачёта с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов «__» _____ 20__г.	**Министерство науки и высшего образования РФ**
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластических масс
	18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности **Задание № 1** 1. Расскажите технологию переработки пластмасс методом компрессионного горячего прессования. 2. Методы контроля качества продукции.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ)

9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 1. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 212 с.
2. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 2. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 235 с.
3. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А., Калинина Н.К., Кирин Б.С. Технология и оборудование процессов переработки полимеров. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 171 с.

Дополнительная литература:

1. Тихонов Н.Н. Оборудование для производства изделий из пластмасс - Иллюстративный материал. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 123 с.
2. Кравченко Т.П., Горбунова И.Ю., Осипчик В.С., Костягина В.А. Технология получения композитных материалов на основе армированных полимеров. 2013. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 80 с.
3. Осипчик В.С., Горбунова И.Ю., Костромина Н.В. Полимерные композиционные материалы. Нанокомпозиты. 2011. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 68 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

61. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
62. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
63. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
64. Composites Technology, ISSN 1083-4117
65. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
66. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.
67. Научная-электронная библиотека elibrary.ru

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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/

Крупнейший 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.

9.3 Средства обеспечения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)

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).

− Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

Производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) проводится в форме самостоятельной работы обучающегося на предприятии по переработке пластмасс под руководством руководителя практики от предприятия и кафедры технологии переработки пластмасс.

К прохождению производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре завода и организации производственного процесса. Регламент производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

Итоговая оценка по производственной практике: практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практике) (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов), и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

Требования к отчету о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики)представлены в разделе 8.1 настоящей программы.

Примерные темы индивидуальных заданий представлены в разделе 8.2 программы.

Вопросы для итогового опроса студентов представлены в разделе 8.3 программы.

Во время прохождения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) обучающиеся должны строго соблюдать все правила и нормы поведения, установленные на предприятии и в лаборатории.

Для получения информации, необходимой для подготовки отчета о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и выполнения индивидуального задания, обучающиеся должны обращаться к руководителю практики и широко использовать возможности сети Интернет.

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, проводящих производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики), является практическое ознакомление обучающихся с процессами переработки пластмасс, структурой предприятий, методами и особенностями управления технологическим процессом и основным технологическим оборудованием, а также формирование у обучающихся профессиональных компетенций, предусмотренных учебным планом.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практика) проводится на предприятиях по переработке пластмасс и полимерных композиционных материалов, с которыми Университетом заключен договор на проведение производственной практики.

Перед выездом на производственную практику: практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическую практику) руководители практики от Университета проводят собрания в группах, на которых разъясняют цели, задачи и порядок прохождения практики, выдают студентам программы практики, индивидуальные задания,

знакомят с требованиями к отчетам о прохождении практики и порядком сдачи зачета.

Руководитель производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) от Университета обязан за 1-3 дня до начала практики студентов прибыть на предприятие и решить организационные вопросы.

Работа практикантов должна контролироваться руководителями практики от предприятия и университета в установленном порядке.

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 консультаций, проводимых полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку при прохождении обучающимися производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 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 1 708 372 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 №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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. Коллекци**и**: «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". 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 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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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 – 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	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 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	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.

		пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
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-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019 г. по «25» сентября 2019 г. 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-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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ)

В соответствии с учебным планом производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) проводится в форме самостоятельной

работы студента с использованием материально-технической базы Предприятия и Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020
3	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок	25	14.06.2020.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Раздел 1.	Знает:	Оценка за отчет о

Ознакомление с технологиями переработки пластмасс	- технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при переработке полимерных и композиционных материалов; Умеет: - использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий полимерного профиля;	прохождении практики, результаты устного опроса
Раздел 2. Практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на конкретном предприятии по производству полимеров.	Знает: - основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; - основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по переработке полимерных и композиционных материалов; Владеет: - методами проектирования технологических линий и элементов технологического оборудования и управления технологическими процессами производства	Оценка за отчет о прохождении практики, результаты устного опроса
Раздел 3. Систематизация материала, подготовка отчета	Знает: - правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия; Умеет: - анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации; Владеет: - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.	Оценка за отчет о прохождении практики, результаты устного опроса

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ: ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ)

по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»

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 июня 2019 г.

Рабочая программа преддипломной практики

Б2.В.04(Пд)

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой технологии переработки пластмасс Аристовым В.М., доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Костроминой Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» мая 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи преддипломной практики	4
2.	Требования к результатам освоения преддипломной практики	4
3.	Объем преддипломной практики и виды учебной работы	5
4.	Содержание преддипломной практики	6
4.1.	Разделы преддипломной практики	6
4.2.	Содержание разделов преддипломной практики	6
5.	Соответствие содержания преддипломной практики требованиям к результатам ее освоения	6
6.	Практические занятия	8
7.	Самостоятельная работа	8
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения преддипломной практики	8
8.1.	Требования к отчету о преддипломной практике	9
8.2.	Примерная тематика отчетов по преддипломной практике	10
8.3.	Примеры вопросов для итогового контроля преддипломной практики (зачёт с оценкой)	11
8.4.	Структура и пример билетов для зачёта с оценкой	12
9.	Учебно-методическое обеспечение преддипломной практики	12
9.1.	Рекомендуемая литература	12
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	13
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	14
10.	Методические рекомендации для обучающихся	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	16
11.	Методические рекомендации 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	17
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	17
13.	Материально-техническое обеспечение преддипломной практики	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 освоения программы	23
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

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 «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами полимерного профиля РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к Блоку 2. «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.04(Пд)) и рассчитана на прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области полимерного материаловедения, в том числе в области физикохимии и технологии полимеров и полимерных композиционных материалов.

Цель преддипломной практики – подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Основной задачей преддипломной практики является формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; изучение экономики и организации производства, охраны труда, охраны окружающей среды, мер техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия; подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение преддипломной практики при подготовке по 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», способствует формированию следующих компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

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

Общепрофессиональными:

- 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).

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- 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);

производственно-технологическая деятельность:

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

- 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).

Знать:

- методы организации научной деятельности и осуществления эксперимена, анализа сырья, продукта и отходов производства;

- современные экспериментальные методы исследования состава и свойств полимерных материалов;

- лабораторную базу для проведения исследований по тематике выпускной работы;

- основы технологии по профилю выпускной квалификационной работы;

- экономические показатели технологии;

- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.

Уметь:

- проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научной и технической информации;

- проводить экспериментальные исследования по тематике научно-исследовательской работы;

- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;

- выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.

Владеть:

- методами химических расчетов и решения задач производственного и научно-исследовательского содержания;

- методами анализа научно-технической информации;

- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;

- основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость преддипломной практики по учебному плану	**6,0**	**216**
Аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**216**

Вид итогового контроля:		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость преддипломной практики по учебному плану	**6,0**	**162**
Аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**162**
Вид итогового контроля:		**Зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Раздел	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
1	Введение – цели и задачи преддипломной практики	2
2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности организации	180
3	Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета	34
	Всего часов	**216**

4.2. Содержание разделов практики

Основу преддипломной практики составляет подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы: 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. Программа преддипломной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

Преддипломная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и преддипломной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (Раздел 3).

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

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление

отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

Компетенции	Разделы		
	1	2	3
***Знать*:**			
методы организации научной деятельности и осуществления эксперимента, анализа сырья, продукта и отходов производства	+		
современные экспериментальные методы исследования состава и свойств полимерных материалов		+	+
лабораторную базу для проведения исследований по тематике выпускной работы		+	+
основы технологии по профилю выпускной квалификационной работы	+	+	+
экономические показатели технологии		+	+
комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.	+	+	+
Уметь:			
проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научной и технической информации	+	+	+
проводить экспериментальные исследования по тематике научно-исследовательской работы;		+	+
осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы	+	+	+
выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;		+	+
выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом	+	+	+
Владеть:			
методами химических расчетов и решения задач производственного и научно-исследовательского содержания	+	+	+
методами анализа научно-технической информации	+	+	+
системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры	+	+	+
основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры	+	+	+
***Общекультурные компетенции*:**			
готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)	+		
Общепрофессиональные компетенции:			
- 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)	+	+	+
Профессиональные компетенции:			
способность 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 технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8)	+	+	+
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)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки магистров по направлению по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» проведение практических занятий по преддипломной практике не предусмотрено.

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 академ. ч. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой выпускной квалификационной 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; подготовка исходных 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 диссертационной 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);

– применение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
– использоваие опытно-экспериментальной базы 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, включая:

– включенное участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
– участие в подготовке и анализе отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по преддипломной практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении преддипломной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

8.1. Требования к отчету о прохождении преддипломной практики

Отчет выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров».

Отчет по преддипломной практике должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист с наименованием вида практики и названия научно-исследовательской организации или производственного предприятия – места прохождения практики;

- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);

- результаты выполнения обучающимся программы выпускной квалификационной работы в процессе прохождения практики:

при выполнении выпускной квалификационной работы в виде НИР:

- цели и задачи научной работы;

- анализ информации, полученной из различных информационных источников, по теме итоговой квалификационной работы;

- сведения о материалах, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;

- описание методов исследования и научно-исследовательского оборудования, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;

- полученные экспериментальные результаты и их обсуждение;

- основные выводы по результатам экспериментальной работы, выполненной во время прохождения практики;

при выполнении выпускной квалификационной работы в виде РГР:

- обоснование точки строительства, мощности, ассортимента выпускаемой продукции и основной концепции предприятия или линии по производству конкретного изделия;

- обоснование технологической схемы и описание работы технологической линии или предприятия по производству методом литья, экструзии, вакуум-, темоформования;

- основные технологические расчеты технологической линии или предприятия по производству методом литья, экструзии, вакуум-, темоформования;

- входной, производственный контроль и методы контроля качества готовой продукции;

- графический материал (чертежи), предусмотренные планом выпускной квалификационной работы

Список использованных литературных источников.

Отчет по преддипломной практике выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняются в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Страницы отчета 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.

8.2. Примерная тематика отчетов по преддипломной практике

Тематика отчетов по дисциплине должна соответствовать тематике государственной итоговой аттестации и выпускной квалификационной работе Примерная тематика отчетов по дисциплине представлена ниже.

Для выполнения ВКР в форме НИР:

1. Перспективные композиционные материалы на основе полиимидов
2. Композиционные материалы на основе термопластичных связующих
3. Электропроводящие композиционные материалы
4. Высокотермостойкие композиционные материалы
5. Сферопластики
6. Композиционные материалы с наноразмерным наполнителем
7. Сверхвысокопрочные композиционные материалы
8. Композиционные материалы с повышенными диэлектрическими свойствами
9. Перспективные кремнийорганические композиционные материалы
10. Принципы создания композитов с повышенной прочностью, жесткостью и ударной вязкостью.

Для ВКР в форме РГР:

1. Разработка литьевых форм для производства многослойных изделий.
2. Разработка и исследование новой конструкции формующего инструмента.
3. Разработка и исследование литьевых форм для производства изделий из наполненных полимеров.
4. Производство дозирующих стеклопластиков конструкционного назначения.

5. Конструкционные особенности экструзионного оборудования для грануляции модифицированных вторичных полимеров.
6. Разработка формующего инструмента для получения полимерных изделий методом реакционного формования.
7. Совершенствование технологии производства тары и упаковки за счет улучшения технологических и эксплуатационных свойств пленочных материалов.
8. Разработка и исследование литьевых форм для переработки вторичных полимеров.
9. Разработка и исследование прессформ для переработки вторичных материалов.
10. Разработка экструзионной головки для переработки вторичных материалов.
11. Разработка и исследование формующего инструмента для переработки сверхвысокомолекулярного полиэтилена.
12. Разработка формующего инструмента для производства профильно-погонажных изделий из ПВХ-композиций с регулируемыми свойствами.
13. Разработка и исследование формующего инструмента для материалов на основе ПВХ с повышенной износостойкостью.
14. Разработка и исследование формующего инструмента для композиционных полипропиленовых материалов с углеродными нанонаполнителями.
15. Исследование процессов структурирования композиционных материалов на основе ненасыщенных полиэфирных смол и разработка формующего инструмента для их переработки.

8.3. Примеры вопросов для итогового контроля преддипломной практики (*зачёт с оценкой*)

1. Какие наполнители относят к волокнистым? Чем отличается волокнистый наполнитель от дисперсного?
2. Какие показатели являются основными при описании свойств элементарных волокон?
3. Укажите особенности подготовки элементарных волокон к испытаниям на растяжение.
4. Как определяют Раздел упругости элементарных волокон? Каким образом замеряют удлинения образцов?
5. Каким показателем характеризуется смачиваемость поверхности наполнителя?
6. На чем основано определение равновесного краевого угла смачивания по методам «сидячей» капли и Адама – Шютте?
7. При каком равновесном краевом угле смачивания качество КМ будет наилучшим и почему?
8. Какие факторы и как влияют на величину равновесного краевого угла смачивания?
9. Назовите и опишите однонаправленные волокнистые наполнители.
10. Какими параметрами характеризуются физические свойства однонаправленных волокнистых наполнителей?
11. Для каких целей проводят изучение поведения волокнистых наполнителей под нагрузкой?
12. Что характеризует линейная плотность, от чего она зависит и как определяется?
13. Как отличаются показатели прочности при растяжении элементарных волокон и однонаправленных волокнистых наполнителей и почему?

14. Каковы особенности определения показателей прочности нитей и ровингов? Как готовят образцы для испытаний?
15. Как определяют общую площадь нагруженных волокон при определении предела прочности при растяжении нитей и ровингов?
16. Чем различаются ткани полотняного, саржевого и сатинового переплетения?
17. В какой последовательности и какие параметры определяют при структурном анализе тканых материалов?
18. Назовите особенности определения прочности тканых и нетканых наполнителей.
19. Как определяют общую площадь нагруженных волокон при испытании тканых материалов на прочность при растяжении?
20. Какие механические характеристики тканей определяют?
21. Технологическое и аппаратурное оформление специальных процессов производства труб из полимеров.
22. Технологическое и аппаратурное оформление специальных процессов производства плёнок из полимеров.
23. Производства непрерывных профильных изделий из древесно-наполненых полимеров.
24. Производства непрерывных профильных изделий из полимеров методом соэкструзии
25. Современное оборудование для компаундирования многокомпонентных пластмасс.
26. Многокомпонентное литьё полимеров.
27. Литьё газонаполненных полимеров.
28. Литьё под давлением с декорированием в форме.
29. Микролитьё и литьё тонкостенных изделий из полимеров под давлением.
30. Аддитивные технологии, используемые для изготовления изделий из полимеров.
31. Устройство 3D принтеров и возможности их использования для формования изделий из полимеров.
32. Технологии и оборудования производства нетканых материалов из полимеров.
33. Конструкция промышленных роботов, используемых в переработке пластмасс.
34. Типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс.
35. Использование робототехники в процессах производства изделий из полимеров.

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

8.4. Структура и пример билетов для зачёта с оценкой

Зачет с оценкой по преддипломной практике включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

«Утверждаю» заведующий кафедрой технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра технологии переработки пластических масс**

«__» _____ 20__г.	**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Профиль – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»**
Преддипломная практика **Задание № 1** 1. Какие наполнители относят к волокнистым? Чем отличается волокнистый наполнитель от дисперсного? 2. Микролитьё и литьё тонкостенных изделий из полимеров под давлением.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

Для выполнения ВКР в форме НИР:

А. Основная литература

2. Тихонов В. А., Ворона В. А., Митрякова Л. В. Теоретические основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2016. 320 с.
3. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. и др. Основы научных исследований. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 272 с.
4. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.

Б. Дополнительная литература

5. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие / Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д. А. Бобров, В. А. Желтов – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 104 с.
6. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. 216 с.

Для выполнения ВКР в форме РГР:

А. Основная литература

1. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров: в 2 ч. Ч. I: учеб. пособие / Н. Н. Тихонов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. – 212 с.
2. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров: в 2 ч. Ч. II: учеб. пособие / Н. Н. Тихонов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. – 236 с.

Б. Дополнительная литература

1. Шерышев М.А. Производство изделий из полимерных листов и пленок. – СПб.: Научные основы и технологии, 2011, 556 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

68. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
69. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
70. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
71. Composites Technology, ISSN 1083-4117
72. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online**:** 2164-5655
73. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

74. Научная-электронная библиотека elibrary.ru

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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/

Крупнейший 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.

9.3. Средства обеспечения преддипломной практики

Для реализации преддипломной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по преддипломной практике.

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).

− Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), электронная почта.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

Преддипломная практика продолжается в течение 2 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 раздела. 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 диссертации осуществляется в следующих формах:

– стационарная (лаборатории выпускающих кафедр силикатного профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева);

– выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Учебная 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;
– предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
– список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения преддипломной практики 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 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 РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

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

Основной задачей преподавателей является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в области традиционных и новых конкурентоспособных полимерных материалов в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения преддипломной 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;

– Использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, лабораторных работ;

– Обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и подзаконные акты;
– аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
– Федеральные государственные образовательные стандарты;
– учебно-методические материалы образовательной организации;
– национальные стандарты и технические регламенты;
– аналитические материалы в конкретной предметной области;
– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
– видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.2. 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 консультаций, проводимых полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

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 обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным

изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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 – 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	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 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	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.

		пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
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 2019 г. по «25» сентября 2019 г. 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 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом учебная 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.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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 магистров, 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.

Состав оборудования включает установки для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, приборы для изучения реологических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, дистиллятор, весы, лабораторная диспергирующая установка ЛДУ-3М, установка для сушки УИС, «Копёр» – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, прибор для определения сыпучести, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ, аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реотест» для реологических исследований, «Полимер К-1» – прибор для оценки реологических и технологических свойств реактопластов, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок С

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации по курсу; наборы образцов термопластов и реактопластов, композиционных материалов на их основе и демонстрационных изделий из них; наглядные материалы по технологии синтеза и переработки полимеров.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; методические рекомендации к лабораторным занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекций; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде, сборники технологических схем получения полимеров, справочные материалы в печатном и

электронном виде по свойствам и технологиям получения полимерных материалов и изделий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020
3	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок	25	14.06.2020.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки

Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики	*Знает:* – физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы. *Умеет:* – осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; – выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом. *Владеет:* – основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет
Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности	*Знает:* – экономические показатели технологии; – комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда. *Умеет*: – осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; – выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок; – выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом. *Владеет*: – системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры; – основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета	*Знает:* – экономические показатели технологии; – комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда. *Умеет:* – осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; – выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок. *Владеет:* – системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе преддипломной практики

основной образовательной программы по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»

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
«3» июня 2019 г.

Рабочая программа государственной итоговой аттестации: защиты 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 – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедры технологии переработки пластмасс Аристовым В.М., доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Костроминой Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «29» мая 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты ……..	4
2	Требования к результатам освоения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	5
3	Содержание государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты ……..	8
4	Соответствие содержания требованиям к результатам программы……	9
5	Оценочные средства для контроля выпускной квалификационной работы …….....	12
	5.1 Примерная тематика выпускной квалификационной работы	12
	5.2 Текущий контроль выпускной квалификационной работы	13
	5.3 Итоговый контроль выпускной квалификационной работы	13
6	Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	16
	6.1 Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
	6.2 Средства обеспечения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	17
7	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе …….....	18
8	Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	21
9	Требования к оценке качества освоения программы	23
10	Особенности проведения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ

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 «Современное технологическое оборудование переработки полимеров», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения государственной итоговой аттестации кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберагающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, относится к базовой части образовательной программы 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: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

Защита выпускной квалификационной работы предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области машин и аппаратов переработки полимеров, в том числе в области переработки полимерных композиционных материалов.

Целью государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, является объективная оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и

профессиональных компетенций выпускника магистратуры, его готовности к выполнению профессиональных задач.

Задачи государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, – установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку Б3 «Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты,» (Б3.Б.01) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области машин и аппаратов переработки пластических масс и композиционных материалов.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	**6**	**216**	**162**
Контактная работа	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**6**	**216**	**162**
Выполнение, написание и оформление выпускной квалификационной работы		216	162
Вид контроля:	**защита** выпускной квалификационной работы		

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ

К государственной итоговой аттестации: защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберагающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по

магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров».

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными 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).

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);

Завершающим этапом обучения по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберагающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров» является защита выпускной квалификационной работы.

В результате прохождения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты,обучающийся должен:

Знать:

основные приемы анализа функционирования технологических машин и оборудования переработки полимерных материалов;

приемы и методы определения пути и выбора средств устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту;

- принципы выбора и условия эксплуатации современного технологического оборудования переработки полимерных материалов;

- методы математического моделирования материалов и технологических процессов энерго- и ресурсосбережения в химической технологии переработки полимерных материалов;

- принципы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

- источники научно-технической информации по теме исследования;

- принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний полимерных материалов, методы анализа полученных результатов и их корректной интерпретации с целью снижения энерго- и ресурсоэффективности технологического оборудования;

- требования нормативных документов к структуре, содержанию и оформлению научно-технических отчетов, рабочих проектов, особенности подготовки публикаций по результатам выполненных исследований и требования к их содержанию, структуре, оформлению;

- принципы разработки математических моделей и методы и приемы их экспериментальной проверки.

Уметь:

- использовать методы анализа и синтеза в научной работе, соотносить теоретические положения с конкретными данными;

- планировать процесс развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации;

- эксплуатировать современное оборудование и приборы, необходимые для проведения научных исследований в области химической технологии переработки полимерных материалов;

- использовать данные и характеристики явлений и процессов для построения математических моделей, делать теоретические выводы;

- организовывать научно-исследовательскую работу;

- использовать для решения прикладных задач в области технологического оборудования переработки полимерных материалов основные понятия и законы физики и химии полимеров, методы математического анализа и моделирования, анализировать информацию о новых технологиях оборудования производства и переработки полимеров и материалов на их основе и влиянии их на окружающую среду;

- вести математическую обработку результатов экспериментов и испытаний, осуществлять их корректную интерпретацию;

- составлять научно-технические отчеты, отвечающие нормативным требованиям, осуществлять подготовку публикаций по результатам выполненных исследований;

- выполнять лабораторные эксперименты для подтверждения корректности математических моделей, делать выводы на основе полученных данных.

Владеть:

- навыками анализа разнородных фактов, обобщения значительного числа данных, навыками осмысления теоретических положений;

- навыками разработки оригинального решения ситуационной задачи, моделирующей конкретный производственный процесс в ходе эксперимента;

приемы и методы постоянного совершенствования, саморазвития, навыками самостоятельной организации исследовательских развивающих программ;

- навыками эксплуатации современных приборов для анализа различных веществ и контроля производственных процессов в области технологии и оборудования переработки полимерных материалов;

- навыками проведения лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей;

- методами организации и осуществления научно-исследовательской работы;

- данными о приоритетных направлениях развития технологического оборудования для переработки полимерных материалов;

- навыками обработки экспериментальных данных для их корректной интерпретации;

- навыками составления научно-технических отчетов, подготовки публикаций по результатам выполненных исследований;

- навыками математического моделирования и техникой лабораторного эксперимента.

3. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, в форме защиты выпускной квалификационной работы проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберагающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров».

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

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

Защита выпускной квалификационной работы является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации обучающихся в магистратуре, завершающих обучение по направлению подготовки магистратуры. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

выпускная квалификационная работа;

задание на выполнение выпускной квалификационной работы;

отзыв руководителя выпускника магистратуры;

рецензия на выпускную квалификационную работу;

презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;

доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности выпускника магистратуры 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.

4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Компетенции	Защита выпускной квалификацион-ной работы
Знать:	
- основные приемы анализа функционирования технологических машин и оборудования переработки полимерных материалов;	+
- приемы и методы определения пути и выбора средств устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту;	+

- принципы выбора и условия эксплуатации современного технологического оборудования переработки полимерных материалов;	+
- методы математического моделирования материалов и технологических процессов энерго- и ресурсосбережения в химической технологии переработки полимерных материалов;	+
- принципы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;	+
- источники научно-технической информации по теме исследования;	+
- принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний полимерных материалов, методы анализа полученных результатов и их корректной интерпретации с целью снижения энерго- и ресурсоэффективности технологического оборудования;	+
- требования нормативных документов к структуре, содержанию и оформлению научно-технических отчетов, рабочих проектов, особенности подготовки публикаций по результатам выполненных исследований и требования к их содержанию, структуре, оформлению;	+
- принципы разработки математических моделей и методы и приемы их экспериментальной проверки.	+
Уметь:	
- использовать методы анализа и синтеза в научной работе, соотносить теоретические положения с конкретными данными;	+
- планировать процесс развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации;	+
- эксплуатировать современное оборудование и приборы, необходимые для проведения научных исследований в области химической технологии переработки полимерных материалов;	+
- использовать данные и характеристики явлений и процессов для построения математических моделей, делать теоретические выводы;	+
- организовывать научно-исследовательскую работу;	+
- использовать для решения прикладных задач в области технологического оборудования переработки полимерных материалов основные понятия и законы физики и химии полимеров, методы математического анализа и моделирования, анализировать информацию о новых технологиях оборудования производства и переработки полимеров и материалов на их основе и влиянии их на окружающую среду;	+
- вести математическую обработку результатов экспериментов и испытаний, осуществлять их корректную интерпретацию;	+
- составлять научно-технические отчеты, отвечающие нормативным требованиям, осуществлять подготовку публикаций по результатам выполненных исследований;	+
- выполнять лабораторные эксперименты для подтверждения корректности математических моделей, делать выводы на основе полученных данных.	+
Владеть:	
- навыками анализа разнородных фактов, обобщения значительного числа данных, навыками осмысления теоретических положений;	+

- навыками разработки оригинального решения ситуационной задачи, моделирующей конкретный производственный процесс в ходе эксперимента;	+
- приемы и методы постоянного совершенствования, саморазвития, навыками самостоятельной организации исследовательских развивающих программ;	+
- навыками эксплуатации современных приборов для анализа различных веществ и контроля производственных процессов в области химической технологии полимерных материалов;	+
- навыками проведения лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей;	+
- методами организации и осуществления научно-исследовательской работы;	+
- данными о приоритетных направлениях развития технологического оборудования для переработки полимерных материалов;	+
- навыками обработки экспериментальных данных для их корректной интерпретации;	+
- навыками составления научно-технических отчетов, подготовки публикаций по результатам выполненных исследований;	+
- навыками математического моделирования и техникой лабораторного эксперимента.	+
Общекультурные 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);	+
Общепрофессиональные компетенции:	
- 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);	+
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);	+

- 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 ресурсо-сбережению, выбору оборудования и технологической оснастки (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).	+

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1 Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Разработка литьевых форм для производства многослойных изделий.
2. Разработка и исследование новой конструкции формующего инструмента.
3. Разработка и исследование литьевых форм для производства изделий из наполненных полимеров.
4. Производство дозирующих стеклопластиков конструкционного назначения.
5. Конструкционные особенности экструзионного оборудования для грануляции модифицированных вторичных полимеров.
6. Разработка формующего инструмента для получения полимерных изделий методом реакционного формования.
7. Совершенствование технологии производства тары и упаковки за счет улучшения технологических и эксплуатационных свойств пленочных материалов.
8. Разработка и исследование литьевых форм для переработки вторичных полимеров.

9. Разработка и исследование прессформ для переработки вторичных материалов.
10. Разработка экструзионной головки для переработки вторичных материалов.
11. Разработка и исследование формующего инструмента для переработки сверхвысокомолекулярного полиэтилена.
12. Разработка формующего инструмента для производства профильно-погонажных изделий из ПВХ-композиций с регулируемыми свойствами.
13. Разработка и исследование формующего инструмента для материалов на основе ПВХ с повышенной износостойкостью.
14. Разработка и исследование формующего инструмента для композиционных полипропиленовых материалов с углеродными нанонаполнителями.
15. Исследование процессов структурирования композиционных материалов на основе ненасыщенных полиэфирных смол и разработка формующего инструмента для их переработки.

5.2. Текущий контроль выполнения выпускной квалификационной работы

Текущий контроль выполнения выпускной квалификационной работы осуществляется в три этапа и проводится в форме собеседования преподавателя и обучающегося.

На 1-ой контрольной точке преподаватель оценивает выполнение план-графика работы, понимание обучающимся цели и задач исследования, содержание аналитического обзора научно-технической литературы по теме выпускной квалификационной работы.

На 2-ой контрольной точке обучающийся 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 обучающийся представляет практически законченную и оформленную работу и проект презентации. Назначается внешний рецензент, составляется график защит и работа (или ее часть) передаются на проверку на объём заимствования.

5.3 Итоговый контроль выпускной квалификационной работы Итоговым контролем выпускной квалификационной работы 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 выпускной квалификационной работы 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.

Критерии для оценки выпускной квалификационной работы

Оценка ***«отлично»*** выставляется за при следующих условиях:

– постановка проблемы во введении соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО, носит комплексный характер и включает в себя обоснование актуальности, научной и практической значимости темы, формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы;

– содержание и структура исследования соответствуют поставленным цели и задачам;

– изложение материала носит проблемно-аналитический характер, отличается логичностью и смысловой завершенностью;

– промежуточные и итоговые выводы работы соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– соблюдены требования к стилю и оформлению научных работ;

– публичная защита выпускной квалификационной работы 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 выпускную квалификационную работу 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 выпускную квалификационную работу 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 выпускную квалификационную работу 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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ

6.1. Рекомендуемые источники научно-технической информации

75. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.

76. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/

77. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538

78. Composites Technology, ISSN 1083-4117

79. Open Journal of Composite Materials, **ISSN Online:** 2164-5655

80. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

81. Научная-электронная библиотека elibrary.ru

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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/

Крупнейший 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.

6.2 Средства обеспечения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

Для проведения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты 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).

− Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), электронная почта.

7. 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 1 708 372 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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 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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № 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 – 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	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. Раздел 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 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 2019 г. по «25» сентября 2019 г. 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-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.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ

Перечень оборудования для обеспечения проведения государственной итоговой аттестации: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты - презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления).

Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
2	Графический редактор Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching,	50	28.01.2021 г.

		соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.		
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020
3	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок	25	14.06.2020.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

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 -основные приемы анализа функционирования технологических машин и оборудования переработки полимерных материалов; -приемы и методы определения пути и выбора средств устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту; - принципы выбора и условия эксплуатации современного технологического оборудования переработки полимерных материалов; - методы математического моделирования материалов и технологических процессов энерго- и ресурсосбережения в химической технологии переработки полимерных материалов; - принципы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; - источники научно-технической информации по теме исследования; Умеет -использовать методы анализа и синтеза в научной работе, соотносить теоретические положения с конкретными данными; - планировать процесс развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации; - эксплуатировать современное оборудование и приборы, необходимые для проведения научных исследований в области химической технологии переработки полимерных материалов; - использовать данные и характеристики явлений и процессов для построения математических моделей, делать теоретические выводы;	Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

	- организовывать научно-исследовательскую работу; - использовать для решения прикладных задач в области технологического оборудования переработки полимерных материалов основные понятия и законы физики и химии полимеров, методы математического анализа и моделирования, анализировать информацию о новых технологиях оборудования производства и переработки полимеров и материалов на их основе и влиянии их на окружающую среду. Владеет - навыками анализа разнородных фактов, обобщения значительного числа данных, навыками осмысления теоретических положений; - навыками разработки оригинального решения ситуационной задачи, моделирующей конкретный производственный процесс в ходе эксперимента; -приемы и методы постоянного совершенствования, саморазвития, навыками самостоятельной организации исследовательских развивающих программ; - навыками эксплуатации современных приборов для анализа различных веществ и контроля производственных процессов в области технологии и оборудования переработки полимерных материалов; - навыками проведения лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей; - методами организации и осуществления научно-исследовательской работы; - данными о приоритетных направлениях развития технологического оборудования для переработки полимерных материалов.	

Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.2 Подготовка научного доклада и презентации.	Знает - принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний полимерных материалов, методы анализа полученных результатов и их корректной интерпретации с целью снижения энерго- и ресурсоэффективности технологического оборудования; - требования нормативных документов к структуре, содержанию и оформлению научно-технических отчетов, рабочих проектов, особенности подготовки публикаций по результатам выполненных исследований и требования к их содержанию, структуре, оформлению; - принципы разработки математических моделей и методы и приемы их экспериментальной проверки. Умеет - вести математическую обработку результатов экспериментов и испытаний, осуществлять их корректную интерпретацию; - составлять научно-технические отчеты, отвечающие нормативным требованиям, осуществлять подготовку публикаций по результатам выполненных исследований; - выполнять лабораторные эксперименты для подтверждения корректности математических моделей, делать выводы на основе поученных данных. Владеет - навыками обработки экспериментальных данных для их корректной интерпретации; - навыками составления научно-технических отчетов, подготовки публикаций по результатам выполненных исследований; - навыками математического моделирования и техникой	Оценка за третье промежуточное представление результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

10. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ, 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: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе государственной итоговой аттестации: защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

основной образовательной программы по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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
«3» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Социология и психология управления
ФТД.В.01

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена зав. кафедрой социологии, доц., к.пс.н. Н.С. Ефимовой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии

Протокол № от « » 2019

Зав. кафедрой _____Н.С. Ефимова

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 требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Семинарские занятия	9
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	10
	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	12
	8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)	13
	8.5 Примерные темы семинаров – практикумов	14
	8.6 Примеры индивидуальных заданий	15
	8.7 Примеры деловой игры	16
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
	9.1. Рекомендуемая литература	18
	9.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, ресурсы Интернет	19
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	20
11.	Методические указания для преподавателей	22
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	25
	13.2. Учебно-наглядные пособия	25
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	25
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	25
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	25
14.	Требования к оценке качества освоения программы	26
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Социология и психология управления»составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) высшего образования (ВО) для обучения в магистратуре, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания социально-психологических дисциплин на кафедре социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Социология и психология управления» относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана (ФТД.В.01) и рассчитана на изучение в течение одного семестра. Преподавание курса «Социология и психология управления» основано на принципах связи с современностью, интерактивных методах обучения, овладении коммуникативной, мировоззренческой и методологической культурой.

Цель дисциплины – формирование 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 управления» читается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Социология и психология управления»способствует приобретению следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

- 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).

В результате изучения дисциплины студент должен:

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 студентами по истории, философии, психологии, социологии. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения контрольных точек и зачета. Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 ЗЕТ (36 академ ч), в том числе 18 ч. – лекционные занятия, 18 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:	**0,95**	**34,2**
Лекции	0,47	17
Практические занятия	0,47	17
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	**1,05**	**37,8**
Вид контроля: зачет с оценкой	**зачёт**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,95**	**25,65**

Лекции	0,47	12,75
Лабораторные работы	0,47	12,75
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	**1,05**	**28,35**
Вид контроля: зачет с оценкой	**зачёт**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	Всего	Лек- ции	Практич. зан.	Сам. работа
1	**Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности**	**35**	**8**	**8**	**19**
1.1	Современное общество в условиях глобализации и информатизации.	5	1	1	3
1.2	Общее понятие о личности.	5	1	1	3
1.3	Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.	5	1	1	3
1.4	Когнитивные процессы личности.	5	1	1	3
1.5	Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика.	7	2	2	3
1.6	Психология профессиональной деятельности. **1-я Контрольная точка**	8	2	2	4
2	**Раздел 2. Человек как участник трудового процесса**	**37**	**9**	**9**	**19**
2.1	Основные этапы развития субъекта труда.	5	1	1	3
2.2	Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом.	5	1	1	3
2.3	Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности.	5	1	1	3
2.4	Профессиональная коммуникация.	5	1	1	3
2.5	Психология конфликта.	7	2	2	3
2.6	Трудовой коллектив. Психология совместного труда.	6	2	2	2
2.7	Психология управления. **2-я Контрольная точка**	4	1	1	2
	ИТОГО	**72**	**17**	**17**	**38**

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 способностейи 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 разрешениявнутриличностных, 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 (ОК):		
	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)	+	+
13	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+	+

	Общепрофессиональные компетенции (ОПК):		
14	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).	+	+
	Профессиональные компетенции (ПК):		
15	способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2)	+	+

6. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены Семинарско-практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 17 акад. ч. в 1 семестре.

Раздел 1. 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 . 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 управления»предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 17 академ. час., в том числе, самостоятельное изучение разделов дисциплины и выполнение домашних заданий в объеме, подготовка группового проекта, подготовка к деловой, подготовку реферата/доклада презентации по курсу.

Внеаудиторная самостоятельная работа 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 студентов 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 студентам 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 студента 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 студента 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 студент 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 профессиональной деятельности. 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 профессиональной деятельности.
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.
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).

Студенты 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,2012. – с.214-238.)*

К Модулю 2. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Социометрия. Тренинг «Общения»

Пример Методики диагностики межличностных отношений Т. Лири

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 студентам механизмы вовлечения человека в состояние внутриличностного конфликта, ознакомить их со способами предотвращения конфликта и выхода из него, научить их методам стрессоустойчивости.

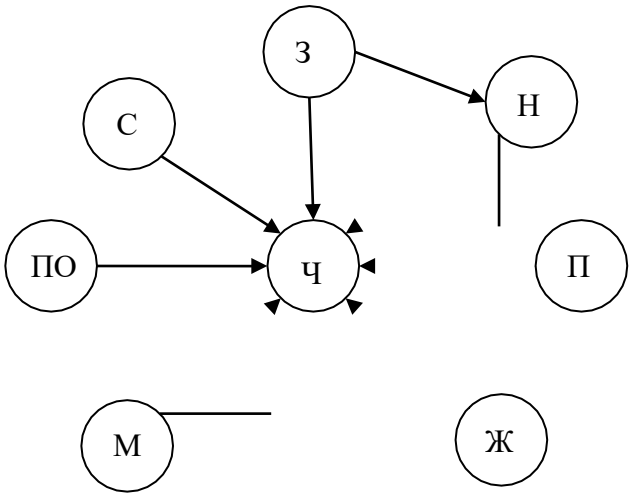


Рис. 1. Схема проведения игры

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 студентов (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, 2017. 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 студентов 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 “Ёомовым” 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 студентов 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, 2017. 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., 2017. 320 с.

Гриф УМО.

2. Ефимова Н.С. Социальная психология. М.: ИД – «ФОРУМ». М., 2017. 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», 2010. – 192 с.
5. Самыгин С.И. Социология и психология управления: учебное пособие/ С.И. Самыгин, Г.И. Колесникова, С.Н. Епифанцев. – М.: КНОРУС,2012. – 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*, 2012. - 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, 2011. - 304 с. - (Университетская серия).

9.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, ресурсы Интернет:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru
2. Портал «Гуманитарное образование» http://www.humanities.edu.ru
3. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru
4. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru
5. http://www.philosophy.ru /catalog.html специализированный образовательный портал «Инновации в образовании» http://sinncom.ru/content/reforma/index1.htm

7. Сайт Министерства образования РФ- www.edu.ru

Сайты базовых академических структур:

1. Отделение Российской Академии наук (ОФСПП) (http://www.che.nsk.su/RAN/WIN/STRUCT/D1V1SION.HTM (дата обращения: 17.05.2018)
2. Институт социологии РАН http://www.isras.rssi.ru
3. Институт социально-политических исследований www.ispr.ras.ni

Сайты аналитических организаций:

1. Фонд «Общественное мнение» www.fom.ru
2. ВЦИОМ (Всероссийский центр изучения общественного мнения) http://www.wciom.ru
3. Московский общественный научный фонд www.mpsf.org
4. Центр независимых социологических исследований www.indepsocres.spb.ru
5. Центр социологических исследований министерства образования www.informika.ru
6. Центр социологических исследований МГУ www.opinio.nsu.ru

Сайты профессиональных журналов:

1. Журнал «Социологические исследования» www.isras.rssi.ru/ R_SocIs.htm
2. Журнал «Социологический журнал» win.www.nir.ru/ socio/socjour.htm
3. Журнал «Новое поколение» www.newgen.org
4. Журнал «Социология и социальная антропология» www.soc.pu.ru

Сайты ведущих вузов области социологии:

1. Московский государственный университет www.socio.msu.ru и www.nir.ru/socio
2. Санкт-Петербургский государственный университет www.soc.pu.ru
3. Европейский университет в Санкт-Петербурге www.eu.spb.ru/socio/

Сайты социологической информации: 4.Социология от «А» до «Я» www.glasnet.ru/~asch/sociology/

5.Сайт Министерства образования РФ - www.edu.ru.

6. Научно-теоретический журнал «Педагогика» - www.pedagogika-rao.ru/index.php?id=47
7. Педагогическая библиотека - http://www.pedlib.ru

9.3. Электронная библиотека Педагогика и образование - http://www.mailcleanerplus.com/profit/elbib/obrlib.php

9.4. 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: 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

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 управления» 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.

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

Значительная часть времени по курсу «Социология и психология управления» отведена на самостоятельную работу. Основными задачами самостоятельной работы являются:

- проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- 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 управления» 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 студентов. 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.

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.

– **Цель** нового учебного курса «Социология и психология управления»– способствовать реализации общекультурной и общепрофессиональной компетенций: способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук.

Таким образом, обе компетенции связаны с развитием личности будущего магистра и формированием жизненно важных компетенций для успешной профессиональной деятельности. Решению этих компетенций будут посвящены соответствующие модули.

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 управления» предусматривает аудиторную и самостоятельную работу студентов. Учитывая форму обучения студентов и ограниченное количество часов по дисциплине, преподавателю рекомендуется выбирать для лекционно-семинарских занятий наиболее сложные темы учебного курса.

Предлагаемый список источников будет полезен не только для студентов, но и для преподавателей. 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.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

На сайте кафедры социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева http://www.soc.muctr.ru и в ЭСУО 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 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 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.	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 которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ»,

		Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	«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". 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.
	Справочно-	Принадлежность сторонняя	

8	правовая система «Гарант»	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 № 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. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп 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 № ACS/130 от 25.10.2019 г.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

		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.	
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 – 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	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. Раздел 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 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&se	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		arch_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
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

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социология и психология управления» проводятся в форме лекций, семинарских занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.11. 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.

13.12. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13.13. 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.

13.14. 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.

13.15. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет	50	28.01.2021 г.

		IM83988 от 22.01.2020 г.		
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

	2007					164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
–	Micosoft Office Standard 2010	1	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	***Основные показатели оценки***	***Формы и методы контроля и оценки***

Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессио-нального 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 практических задач инструменты тайм-менеджмента; **владеть:**	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

	- 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Социология и психология управления»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.

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» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профессионально-ориентированный перевод
ФТД.В.02

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Квалификация «магистр»

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

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

Протокол «23» мая 2019 г. протокол № 15.

Заведующая кафедрой _____ Кузнецова Т.И.

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. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 14
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 21
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 22
9.1. Рекомендуемая литература 22
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 23
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины 24
10. Методические указания для обучающихся 26
11. Методические указания для преподавателей 28
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 33
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 35
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 36
13.2. Учебно-наглядные пособия 36
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, 36 аппаратно - программные и аудиовизуальные средства
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 36
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 37
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 секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***иностранных языков*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 1-го семестра.

Дисциплина «***Профессионально-ориентированный перевод***» относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана (**ФТД.В.02**) и рассчитана на изучение в 1-м семестре. 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.

З**адача 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.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «**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 и профессиональных 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);

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

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;

- 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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа:	**0,95**	**34,2**
Лекции	-	-
Практические занятия	0,94	34
Лабораторные занятия	-	-
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	**1,05**	**37,8**
Вид контроля:	-	**зачет**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа:	**0,95**	**25,65**
Лекции	-	-
Практические занятия	0,94	25,5
Лабораторные занятия	-	-
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	**1,05**	**28,35**
Вид контроля:	-	**зачет**

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. Особенностиперевода специальных текстов	24	-	12	-	12
1.1	Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля.	*12*	-	*6*	-	*6*
	Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность, адекватность, переводимость специальных текстов.					
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 страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.	6	-	3	-	3

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	-	10	-	14
3.1	Системы автоматизации перевода (Computer Assisted Translation Tools).Информационный и лингвистический поискв Интернет.	*12*	-	*6*	-	*6*
3.2	Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текстапрофессионально-ориентированного перевода.	*12*	-	*4*	-	*8*
	ИТОГО	**72**	**-**	**34**	**-**	**38**

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 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	+	+	+
10	- основами системы сокращенной переводческой записи привыполнении перевода;		+	+
11	- основной иноязычной терминологией специальности,		+	+

12	- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.			+
	Общекультурные компетенции			
13	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:			
14	- 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)	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
15	- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	Количество акад. часов	**Темы практических (семинарских) занятий**
1.	4	Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность. адекватность, переводимость специальных текстов.
2.	6	Техническая терминология: характеристики. Терминология в области технологии высокотемпературныхфункциональных 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.
3.	4	Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение. Особенности перевода различных типов предложений. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.
4.	4	Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода. Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.
5.	4	Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и причастных оборотов. Развитие навыков перевода на примере текстов по технологиивысокотемпературных функциональных материалов.
6.	4	Роль инфинитива в предложении варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.

7.	4	Системы автоматизации перевода (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.
8.	4	Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-ориентированного перевода.
ИТОГО	**34** 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 38 ч в 1-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 курса;
- 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. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА 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.

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 учебной 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 образования и науки РФ</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»
Направление: 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; магистерская программа: «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»</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).
3.Вопрос. Составление реферативной аннотации профессионально-ориентированной статьи.</td></tr>
</table>

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.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

1. https://muctr.ru - Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы
2. http://www.translators-union.ru – портал Союз переводчиков России (СПР)
3. http://www.russian-translators.ru - Национальная лига переводчиков
4. http://www.internationalwriters.com - The Translator's Tool Box

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины «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).

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).

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/.

Средства обеспечения освоения дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: электронная информационно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева (https://eios.muctr.ru/), 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 «**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. 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 «**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.

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. 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: консультации, практические занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

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, 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. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. 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 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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". 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	Информацион	Принадлежность сторонняя.	Электронная библиотека

	но-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	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.	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 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 № 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 сторонняя.	База данных ProQuest Dissertation &

	Dissertation and Theses Global	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 – дост уп 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 (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)
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)	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		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.	
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-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

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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	50	28.01.2021 г.
5	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126-152ЭА/2018	50	22.12.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Требования к профессионально - ориентированному переводу. Особенности перевода специальных текстов	*Знает*: - 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. *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.	Оценка за контрольную работу №1 (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;	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр) – 20

	- 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 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	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр) – 20 Оценка за *зачет* (2 семестр) – 40

	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 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.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Профессионально-ориентированный перевод»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

по магистерской программе «Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменения: в п. 9.3 «Средства обеспечения освоения дисциплины»; в п.10 «Методические указания для обучающихся»; в. п.11 «Методические указания для преподавателей»	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» с формулировкой «Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ»