

Аннотации рабочих программ дисциплин

Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины

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

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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 18.04.01 – Химическая технология, с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа 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.

2. КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРА В ОБЛАСТИ ФИЛОСОФСКИХ ПРОБЛЕМ НАУКИ И ТЕХНИКИ

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

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способности совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

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

владеть:

- основными понятиями философии техники и химической технологии;

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

3. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре цивилизации

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

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

Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении

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

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

Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.

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

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

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных	В академ. часах	В астрон. часах
---------------------	------------	-----------------	-----------------

	единицах		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	1,43	51,4	38,5
Лекции		16	12
Практические занятия		35	26,25
Текущий контроль		0,4	0,3
Самостоятельная работа	1,58	57	42,7
Вид контроля: экзамен	0,99	35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.02 «Теоретические и экспериментальные методы в химии»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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 изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общекультурными и общепрофессиональными компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

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

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. Краткое содержание 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. 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	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	81
Аудиторные занятия:	0,95	34,4	25,8
Лекции		9	6,75
Практические занятия		25	18,75
Текущий контроль		0,4	0,3
Самостоятельная работа:	1,05	38	28,5
Вид контроля: экзамен	0,99	35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.03 «Деловой иностранный язык»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой

подготовки позволяет использовать иностранный язык как в профессиональной деятельности в сфере делового общения, так и для целей самообразования.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6).

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).

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи; основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

Уметь:

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

Владеть:

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

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке.

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

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

Спряжение глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога. Порядок слов в предложении.

2. Чтение тематических текстов: «Введение в химию», «Д.И. Менделеев», «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Понятие о видах чтения. Активизация лексики прочитанных текстов.
3. Практика устной речи по темам: «Говорим о себе», «В городе», «Район, где я живу». Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет делового общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Фонетические характеристики изучаемого языка. Особенности диалогической речи по пройденным темам.
4. Грамматические трудности изучаемого языка:
Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов. Видовременные формы глаголов.
Модуль 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.
5. Изучающее чтение текстов по темам: «Структура вещества», «Неорганическая и органическая химия, соединения углерода». Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.
6. Практика устной речи по теме «Студенческая жизнь». Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.
7. Грамматические трудности изучаемого языка:
Причастия. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.
Сослагательное наклонение. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.
8. Изучающее чтение текстов по тематике: «Химическая лаборатория»; «Измерения в химии». Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.
Модуль 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения
9. Практика устной речи по темам: «Страна изучаемого языка», «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.
10. Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.
11. Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу». Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой.
12. Разговорная практика делового общения по темам: «Химические технологии», «Проблемы экологии». Сообщение информации по теме (монологическое высказывание) в рамках общенаучной и общетехнической тематики.
- Общее количество модулей - 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
---------------------	---------------------	-----------------	-------------------

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Контактная работа:	0,95	34,2	25,65
Практические занятия (ПЗ)		34	25,5
Текущий контроль		0,2	0,15
Самостоятельная работа (СР):	1,05	37,8	28,35
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины		37,8	28,35
Вид контроля	зачет		

Аннотация к рабочей программе дисциплины

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

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, углубление и расширение знаний в области массообменных 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:

Общекультурными:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5).

Общепрофессиональными:

- 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).

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 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 параметров технологических процессов.

4. Краткое содержание разделов дисциплины

Модуль 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.

Модуль 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).

Модуль 3. Изучение процесса сушки в химической промышленности

Контактная и конвективная сушки. Сушительные 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. Смещение 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. Контактная 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.

Модуль 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

	Количество зачетных един.	Всего академ. часов в семестре	Всего астроном. часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Аудиторные занятия:	1,43	51,4	38,55
Лекции		16	12
Практические занятия		35	26,25
Лабораторные работы		-	-
Текущий контроль		0,4	0,3
Самостоятельная работа:	0,58	21	15,75
Расчетно-графические работы		10,5	7,875
Другие виды самостоятельной работы		10,5	7,875
Вид итогового контроля (экзамен)	0,99	35,6	26,7

Аннотация учебной программы дисциплины

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

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ 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).

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами знаний по применению аналитических и численных методов оптимизации с использованием адекватных моделей химико-технологических процессов;
- 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 18.04.01 «Химическая технология» по магистерской программе «Химия и технология биологически активных веществ», «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» способствует формированию следующих 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);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно связанных со сферой деятельности (ОК-9);

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);
- 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).

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 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

Модуль 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.

Модуль 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 функций MATLAB – roots и fzero соответственно.

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 – $\backslash$ (-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).

Модуль 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.

Модуль 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.

Модуль 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	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	1,4	51,2	38,4
Лекции (Лек)		-	-
Лабораторные занятия		17	12,75
Практические занятия		34	25,5
Текущий контроль		0,2	0,15
Самостоятельная работа (СР):	2,6	92,8	69,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		92,8	69,6
Вид контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины

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

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1 Цель дисциплины – получение системы научных знаний в области современных проблем науки, техники и технологий, с применением методологии комплексной оценки и анализа основных рисков профессиональной деятельности при внедрении инновационных

технологий в системе национальной экономики с использованием инструментов эффективного управления.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

– способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4).

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 Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в основы проектирования систем управления рисками

Неопределенность и риск: общие понятия. Множественность сценариев реализации инвестиций. Понятия об эффективности и устойчивости принятия решений в условиях неопределенности. Формирование организационно-экономического механизма реализации инновационных решений с учетом факторов неопределенности и риска. Основные системы управления риском. Укрупненная оценка рисков, на примере инвестиционного проекта. Премия за риск. Кумулятивный метод оценки. Модель оценки капитальных активов (CAPM). Управление по MRP-системе. Проектирование систем управления рисками хозяйствующих субъектов в условиях рыночной экономики. Типы функционирования экономической системы: стихийный, нормативный. Особенности состояния системы и инструментов проектирования в управлении рисками. Стратегическая роль «инструментального ящика» в проектировании систем управления рисками. Жизненный цикл инвестиционного проекта. Стратегии процессов управления и наборов инструментов, поддерживающих конкурентные стратегии в управлении рисками. Влияние личностных факторов на проектирование систем управления рисками при принятии управленческих решений Интуиция и риск. Теория рационального поведения. Конфликтные ситуации при проектировании систем управления рисками. Принятие оптимальных решения в условиях риска и неопределенности управляемой системой.

Модуль 2. Система управления риском в условиях неопределенности рынка

Интегрированная модель идентификации событий и управления рисками COSO–ERM. Стандарт COSO–ERM. Цели системы менеджмента организации, базовые принципы и сущность управления рисками. Система управления рисками хозяйствующих субъектов. Влияние событий и факторов на риски и возможности. Методология идентификации событий: реестр событий, внутренний анализ, эскалация или пороговые триггеры. Эффективность и ограничения модели COSO–ERM. 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 и последствия принятий решений. Применение методов дисконтирования для оценки экономической эффективности управляемым субъектом хозяйствования. Учет страновых рисков в профессиональной деятельности при оценке рисков. Оценка экономической эффективности страхования и самострахования рисков. Финансирование риска и анализ эффективности методов управления. Методика анализа и результаты анализа систем управления рисками. Расчет границ безубыточности и эффективности. Оценка устойчивости через вариативность 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 производственными ресурсами.

Модуль 3. Управление риском в профессиональной деятельности

Оптимизация и рациональный подход в управлении риском профессиональной деятельности. Учет вложений собственных ресурсов. Методы альтернативных решений, альтернативных издержек, единовременные и текущие альтернативные затраты, альтернативная стоимость ресурсов 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. 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. Различные аспекты влияния фактора времени. Последовательность проявления рисков. Инструменты оценки коммерческой привлекательности инвестиционного проекта, коммерциализации инноваций, специфика научного, инновационного предпринимательства в условиях неопределенности и риска. Общие подходы к оценке методов управления риском. Экономические критерии оценки эффективности управления риском в профессиональной деятельности. Методология оценки рисков научной и профессиональной деятельности в условиях неопределенности. Расчет рисков на примере конкретных ситуаций в промышленном секторе экономики. Результаты расчетов. Оценка и анализ экономической эффективности, условия и последствия принимаемых организационных, экономических и управленческих решений в области профессиональной деятельности.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по	2	72	54

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
учебному плану			
Контактная работа	0,95	34,2	25,65
Практические занятия		34	25,5
Текущий контроль		0,2	0,15
Самостоятельная работа (СР):	1,05	37,8	28,35
Реферат (экономический расчет, оценка риска)		37,8	28,35
Вид контроля:	зачет		

4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация учебной программы дисциплины

Б1.В.01 «Дополнительные главы математики в химической технологии переработки пластических масс и композиционных материалов»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Цели и задачи дисциплины

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

Основными задачами дисциплины являются: получение представлений об актуальных проблемах использования статистических методов в химии и химической технологии, а также практическая реализация основных подходов к анализу данных с использованием вероятностно-статистических методов.

Учебная программа дисциплины «Дополнительные главы математики» составлена в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса **Дополнительные главы математики** при подготовке магистров по направлению **18.04.01 Химическая технология (магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»)** способствует приобретению следующих компетенций:

Общепрофессиональные:

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

Профессиональные:

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

3. В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;

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

уметь:

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

владеть:

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

4. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Основные статистические методы анализа экспериментальных данных.

1. Основы математической статистики.

Задачи математической статистики. Выборки. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица, гистограмма частот. Типы измерительных шкал. Статистические оценки параметров распределения, их свойства. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотезы. Проверка гипотезы о виде распределения. χ^2 –критерий согласия Пирсона. Сравнение двух дисперсий нормальных распределений. Сравнение двух средних нормальных распределений.

2. Статистические методы анализа данных

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

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

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

Заключение.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Зач. ед.	ак. час	астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Аудиторные занятия	0,95	34,2	25,65
Лекции		16	12
Практические занятия		18	13,5
Текущий контроль		0,2	0,15
Самостоятельная работа	1,05	37,8	28,35
Вид контроля:	зачёт с оценкой		

Аннотация учебной программы дисциплины

Б1.В.02 «Информационные технологии в образовании»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи изучения дисциплины:

1. ознакомление и изучение функциональных возможностей систем компьютерной математики на примере MATLAB для решения задач в области информационных технологий в химической промышленности;
2. Приобретение знаний и навыков работы с системой компьютерной математики MATLAB
3. Применение системы компьютерной математики MATLAB для решения некоторых типовых задач исследования и управления химико-технологическими процессами.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

Профессиональных:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы работы информационных систем и систем компьютерной математики, наиболее распространенных при проведении научных исследований в химии и химической технологии;
- численные методы вычислительной математики, оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа, используемые в научных исследованиях в химии и химической технологии;
- основные приемы применения численных методов вычислительной математики оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа, для обработки данных научных исследований, в том числе с применением пакета MATLAB.

Уметь:

- корректно сформулировать задачу математической обработки результатов научных исследований;
- выбрать численный метод, а также метод оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа для обработки и математического описания результатов научных исследований;
- с применением пакета MATLAB реализовать вычислительные методы обработки и описания результатов научных исследований на компьютере.

Владеть:

- знаниями о современных информационных системах и пакетах программ, используемых в научных исследованиях в химии и химической технологии;
- навыками работы с пакетом MATLAB для решения задач обработки и описания результатов научных исследований.
- методами обработки данных научных исследований с применением методов оптимизации
- методами описания экспериментальных данных с применением методов линейной и нелинейной регрессии

3. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Модуль 2. Методы вычислительной математики для построения моделей стационарных и нестационарных процессов химической технологии.

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

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

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

Определение коэффициентов теплопередачи для теплообменников типа: смешение- смешение, смешение-вытеснение, вытеснение-вытеснение (прямоток), вытеснение-вытеснение (противоток) по массиву опытных данных. Выбор квадратичного критерия рассогласования опытных данных и результатов расчетов.

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

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

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

4. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	Зач. ед.	ак. час	астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Аудиторные занятия	0,95	34,2	25,65
Лекции		-	-
Практические занятия		34	25,5
Текущий контроль		0,2	0,15
Самостоятельная работа	1,05	37,8	28,35
Вид контроля:	зачёт		

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.03 «Коллоидная химия полимеров»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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:

профессиональных:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

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, обуславливающие 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

Модуль 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. Коллоидно-химические свойства пластифицированных полимеров, пластизолов 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. Сгустки полимеров и их реологические свойства.

Модуль 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.

Модуль 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. Изoeлектрическая точка, полиэлектролитный и электровязкостный эффекты.

Модуль 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.

Модуль 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

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академических часах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	81
Аудиторные занятия:	1,42	51,2	38,4
Лекции		17	12,75
Практические занятия		17	12,75
Лабораторные занятия		17	12,75
Текущий контроль		0,2	0,15
Самостоятельная работа	1,58	56,8	42,6
Вид итогового контроля	зачет с оценкой		

Аннотация учебной программы дисциплины

Б1.В.04 «Применение САПР для проектирования процессов получения полимеров»

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

магистерской программы

«Современное технологическое оборудование переработки полимеров»

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – получение студентами знаний и навыков применения современных программных комплексов для решения задач технологического проектирования химико-технологических процессов при разработке новых и модернизации действующих производств. Целью настоящего курса также является обучение слушателей современным методам технологических расчетов и расчетных исследований химико-технологических процессов с использованием пакета прикладных программ (ППП) MATLAB и пакета моделирующих программ CHEMCAD.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

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

Профессиональных:

научно-исследовательская деятельность:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы технологических расчетов химико-технологических процессов с применением пакетов MATLAB и CHEMCAD;
- численные методы вычислительной математики для реализации на компьютерах численных алгоритмов расчетов химико-технологических процессов;
- способы применения пакетов MATLAB и CHEMCAD для технологических расчетов химико-технологических процессов при решении задач научных исследований, а также задач технологического проектирования химико-технологических систем;
- принципы применения методик технологических расчетов при автоматизированном проектировании (САПР).

Уметь:

- применять полученные знания при решении профессиональных задач проведения технологических расчетов процессов химической технологии;
- рассчитывать режимные, технологические и конструкционные параметры процессов в аппаратах химической технологии
- рассчитывать технологические схемы химических производств, в том числе и с обратными (рециклическими) материальными и тепловыми потоками;
- решать задачи оптимизации процессов химической технологии.

Владеть:

- методами применения пакета MATLAB и пакета CHEMCAD для проведения технологических расчетов и оптимизации процессов химической технологии, а также синтеза химико-технологических систем и подготовки исходных данных для проектирования.

3. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Технологическое проектирование химических производств с применением САПР. Концептуальное и рабочее проектирование химических производств. Технологическое и техническое проектирование. Системы автоматизированного (компьютерного) проектирования (САПР). Применение комплексов компьютерных программ при проектировании - пакетов прикладных программ (ППП) и пакетов моделирующих программ (ПМП). Этапы разработки, усовершенствования, модернизации и диверсификации технологий в химической и смежных отраслях промышленности, а также разработки проектов химических производств.

Модуль 1. Определение термодинамических и физико-химических свойств для проведения технологических расчетов.

Тема 2. Определение свойств-констант и свойств-зависимостей для индивидуальных веществ. Основные свойства индивидуальных веществ, используемые для проведения технологических расчетов в САПР. Фактографические базы данных (БД) по свойствам-константам и зависимостям свойств от температур и давлений – свойствам-зависимостям. Обработка данных о зависимых свойствах с целью их математического описания и определения коэффициентов регрессионных зависимостей. Приближенные методы определения свойств индивидуальных веществ при отсутствии экспериментальных данных. Определение критических свойств органических веществ по структурным группам их молекул.

Тема 3. Расчет свойств многокомпонентных и многофазных смесей. Фактографические базы данных по свойствам многофазных многокомпонентных смесей. Обработка собственных и заимствованных из литературы экспериментальных данных о термодинамических и физико-химических свойствах смесей. Приближенные методы предсказания свойств смесей при их отсутствии в литературе и базах данных. Методы расчета основных свойств многофазных многокомпонентных систем, необходимых для технологических расчетов: парожидкостного равновесия, энтальпий смесей и коэффициентов массо-теплопередачи.

Тема 4. Расчет кинетических параметров и тепловых эффектов гомогенных и гетерогенных химических превращений. Расчет констант равновесия и кинетических констант гомогенных и гетерогенных химических реакций, а также определение их зависимостей от температур, давлений и составов фаз. Уравнения Арениуса и Ленгмюра-Хиншельвуда; методы определения их коэффициентов для реакций в жидкой и паровой фазах. Приближенный расчет химического превращения методом минимизации энергии Гиббса.

Модуль 2. Расчет процессов в химических реакторах.

Тема 5. Расчет реакторных процессов с учетом конверсии ключевых реагентов. Определение ключевых реагентов химических реакций. Расчет результатов химического превращения для одной суммарной реакции и для многостадийной реакции. Определение равновесных условий химических превращений и учет степени не достижения химического равновесия.

Тема 6. Расчет реакторных процессов на основе данных о константах равновесия химических реакций. Определение коэффициентов равновесия многостадийных химических реакций и их температурных зависимостей. Учет степени не достижения равновесия на отдельных стадиях многостадийной реакции. Расчет параметров реакторного процесса в изотермических, адиабатических и политермических условиях.

Тема 7. Расчет реакторных процессов с учетом данных о константах скоростей отдельных стадий химических превращений. Расчет реакторных процессов процессов для гомогенных и гетерогенных многостадийных химических реакций. Стандартный и собственный вариант задания стехиометрической схемы протекания многостадийной химической реакции. Зависимости для определения констант скоростей реакций и их параметрическая идентификация. Определение реакционного объема в реакторах с мешалкой и трубчатых реакторах. Расчет реакторных процессов с рубашкой.

Модуль 3. Расчет процессов разделения в паро(газо)-жидкостных системах.

Тема 8. Расчет процессов в испарителях и конденсаторах многокомпонентных смесей. Расчет фазового равновесия жидкость-пар и жидкость-жидкость-пар в

многокомпонентных смесях с учетом неидеальности паровой и жидкой фаз. Решение задачи параметрической идентификации для определения констант уравнений для расчета коэффициентов активности в многокомпонентных жидких системах при фазовой равновесии. Расчет параметров парожидкостных систем (доли паровой фазы, составов жидкой и паровой фаз) при различных температурах и давлениях. Выбор моделей учета неидеальности жидкой и паровой фаз для расчета испарителей и конденсаторов многокомпонентных смесей.

Тема 9. Расчет процессов абсорбции и ректификации в тарельчатых и насадочных колоннах. Расчет фазового равновесия газ-жидкость и пар-жидкость с использованием уравнений состояния при различных давлениях. Приближенный оценочный и проектный расчет ректификации на основе выбора ключевых разделяемых смесей. Расчет процессов физической абсорбции и ректификации с использованием концепции теоретической тарелки. Эмпирический учет эффективности контактных устройств колонных аппаратов. Определение диаметров и перепада давлений в колоннах. Расчет процессов с учетом многокомпонентной массопередачи в тарельчатых и насадочных колоннах. Расчет процессов хемосорбции и ректификации с химическими реакциями.

Тема 10. Расчет процессов жидкофазной экстракции в колонных аппаратах. Моделирование фазового равновесия жидкость-жидкость. Выбор моделей для учета неидеальности жидких фаз при расчете процесса жидкостной экстракции. Расчет колонного аппарата экстракции с учетом концепции теоретической ступени разделения.

Модуль 4. Расчет процессов в теплообменниках.

Тема 11. Оценочный расчет теплообменников различных типов. Однопоточные и двухпоточные теплообменники в пакете CHEMCAD, Решение прямой задачи с определением среднелогарифмической разности температур и тепловой нагрузки. **Автоматический расчет** с определением параметров входных потоков по заданным значениям параметров выходных потоков. Расчет расхода теплоносителя на основе данных о его теплотворной способности.

Тема 12. Конструкционный расчет кожухотрубных и пластинчатых теплообменников, а также теплообменников «труба в трубе» и аппаратов воздушного охлаждения. Проектный расчет теплообменников с определением площади поверхности теплообменников и коэффициентов теплопередачи. Определение типоразмеров теплообменников. Реализация оценочного расчета теплообменников с известными конструкционными параметрами.

Модуль 5. Расчетные исследования и оптимизация технологий химических производств.

Тема 13. Гидравлический расчет трубопроводных систем в технологических схемах. Параллельно-модульный одновременный гидравлический расчет произвольных схем трубопроводных систем с определением давлений и расходов потоков в технологической схеме химических производств. Совместное решение системы уравнений математического описания процессов в трубопроводных системах. Определение числа степеней свободы системы уравнений математического описания и задание исходных данных для оценочных расчетов технологий с трубопроводами, фитингами и арматурой.

Тема 14. Расчет энерго-ресурсосберегающих рециклических (обратных) материальных и тепловых потоков технологических схем химических производств. Последовательно-модульный расчет процессов в аппаратах технологических схем химических производств. Алгоритмы методов простых итераций, Вегстейна и главных собственных значений для расчета производств с рециклическими потоками. Примеры расчета технологий с процессами нефтепереработки с псевдокомпонентами нефтяных фракций, с растворами электролитов – неорганическими веществами, и с органическими системами, в том числе с водой.

Тема 15. Определение оптимальных параметров технологических процессов. Выбор целевых функций и расчет с их использованием оптимальных технологических параметров единиц оборудования технологической схемы. Расчетное исследование параметрической чувствительности целевых функций к изменению технологических параметров процессов производства. Выбор эффективных алгоритмов оптимизации энергоресурсосберегающих технологий.

Тема 16. Заключение. Оценка эффективности применения современных пакетов прикладных и моделирующих программ для проведения технологических расчетов в САПР. Необходимость применения ППП MATLAB и ПМП CHEMCAD для проведения технологических расчетов. Достоинства и недостатки использования пакетов MATLAB и CHEMCAD при разработке технологий. Области применения пакетов MATLAB и CHEMCAD при выполнении технологических расчетов в САПР.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Аудиторные занятия:	0,95	34,2	25,65
Практические занятия		34	25,5
Текущий контроль		0,2	0,15
Самостоятельная работа	1,05	37,8	28,35
Вид контроля	зачёт		

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.05 «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Дисциплина «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке» является обязательной дисциплиной вариативной части. Цель дисциплины:

- использование полученных знаний для разработки промышленных технологии получения полимерных материалов;
- получение практических навыков применения полимерных материалов и прогнозирования их свойств.

Основными задачами дисциплины является: формирование у обучающихся представлений о надмолекулярной структуре полимеров, особенностях свойств, методах исследования структуры полимерных материалов, а также обобщение принципов физической и химической модификации полимеров в процессе переработки для создания материалов с заданными свойствами.

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

знать:

знать:

- основы физико-химических процессов модификации полимерных материалов;
- основные свойства полимерных материалов;
- принципы направленного регулирования свойств полимерных материалов;

уметь:

- прогнозировать основные свойства модифицированных полимерных материалов;
- выбирать оптимальные типы полимера-матрицы, модификатора и метода получения для получения полимерных материалов с заданными свойствами;
- разрабатывать технологический процесс получения модифицированных полимерных материалов.

владеть:

- навыками систематизации литературных данных для выбора наиболее актуального направления развития научно-исследовательских и технологических работ;
- общими принципами выбора компонентов для получения полимерных материалов с заданными свойствами;
- методами контроля свойств полимерных материалов.
- навыками разработки технологических процессов в лабораторных и производственных условиях.

Процесс изучения дисциплины «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке» направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

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

Профессиональных:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1

Повышение термостойкости полимерных материалов

Модуль 2

Модификация полимеров каучуками. Смеси полимеров, пластификация, наполнение.

Модуль 3

Физические и химические процессы при переработке полимеров. Модификация теплофизических и диэлектрических свойств полимеров.

Модуль 4

Основные принципы отбора полимеров для их практического применения

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зачётные ед.	Количество академических часов	Количество астрономических часов
Всего:	5	180	135
Аудиторная работа, в т.ч.	2,37	85,4	64,05
Лекции		12	9
Лабораторные занятия		34	25,5
Практические занятия		39	29,25
Текущий контроль		0,4	
Самостоятельная работа, в т.ч.	1,64	59	44,25
Подготовка к лабораторным работам		20	15
Подготовка к практикуму		20	15
Подготовка к контрольным работам		10	7,5
Другие виды самостоятельной работы		9	6,75
Контроль	0,99	35,6	26,7
Вид итогового контроля:		экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.06 «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов переработки полимеров»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Цель дисциплины – формирование у магистрантов углубленных знаний об особенностях аппаратного 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 поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс;
- современные тенденции аппаратного 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 получения труб большого диаметра навиванием экструдированных 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 ориентированные 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 стретч-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 аппаратное оформление процессов производства непрерывных профильных изделий из древесно-наполненных 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. Современное экструзионное оборудование для компаундирования многокомпонентных пластмасс. Экструзионное оборудование для компаундирования с наложением на расплав вибровоздействия. 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.

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; литье с газом по методам «ergocell» и «mucel»). Литье 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

Вид учебной работы	Зачётные ед.	Количество академических часов	Количество астрономических часов
Всего:	5	180	135
Аудиторная работа, в т.ч.	0,95	34,2	25,65
Лекции		10	7,5
Лабораторные занятия		-	-
Практические занятия		24	18
Текущий контроль		0,2	0,15
Самостоятельная работа, в т.ч.	4,05	145,8	109,35
Подготовка к практикуму		40	30
Подготовка к контрольным работам		20	15
Другие виды самостоятельной работы		85,8	64,35
Вид итогового контроля:	зачёт с оценкой		

4.4.3. Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Дисциплина «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» является дисциплиной по выбору вариативной части. **Цель дисциплины** – формирование у магистрантов углубленных знаний о получении, свойствах и применении композиционных материалов на основе полимеров. Задача курса состоит в овладении знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в процессах получения и применения композиционных материалов

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

Знать:

основные физико-химические свойства полимерных материалов; основные свойства типовых связующих, наполнителей и композиционных материалов на их основе; технологические процессы получения композиционных материалов; основные свойства композиционных материалов.

Уметь:

проводить оценку основных свойств композиционных материалов; выбирать тип оборудования, необходимого для производства композиционных материалов.

Владеть:

общими принципами выбора компонентов для получения композиционных материалов в зависимости от условий их эксплуатации; методами контроля технологических процессов получения композиционных материалов; принципами

составления аппаратурно-технологических схем производства композиционных материалов.

Процесс изучения дисциплины «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

общефессиональных:

- 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:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

3. Краткое содержание дисциплины

1. Связующие и наполнители для композиционных материалов

1.1. Общие представления о композиционных материалах (КМ), их общие признаки, роль в народном хозяйстве и история создания.

1.2. Термопласты для производства КМ

1.3. Термореактивные связующие

1.4. Армирующие наполнители.

2. Физико-химические основы создания композиционных материалов

2.1. Адгезия и адгезионная прочность.

2.2. Остаточные напряжения в изделиях из КМ. Причины их возникновения, методы оценки, пути снижения.

2.3. Пропитка, уравнение Дарси.

3. Методы получения композиционных материалов

3.1. Основные стадии производства наполненных термопластов.

3.2. Свойства наполненных термопластов

3.3. Стеклонаполненные термопласты.

3.4. Получение армированных пластиков с ориентированным расположением волокон.

3.5. Технология получения сотовых конструкций.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зачётн. ед.	Количество академических часов	Количество астрономических часов
Всего:	4	144	108
Аудиторная работа, в т.ч.	1,42	51,2	38,4
Лекции		9	6,75
Практикум		42	31,5

Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельная работа	2,58	92,8	69,6
Вид итогового контроля	зачёт с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 «Технология и оборудование для получения и переработки нанокомпозиционных материалов»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Дисциплина «Технология и оборудование для получения и переработки нанокompозиционных материалов» является дисциплиной по выбору вариативной части. Целью дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокompозиционных материалов» является формирование у магистрантов углубленных знаний о современных методах синтеза и технологии производства современных полимерных нанокompозиционных материалов. Программа предусматривает получение знаний в области технических методов синтеза, технологии получения, структуры, свойств, процессов переработки и применения нанокompозиционных материалов.

Задача изучения дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокompозиционных материалов» состоит в овладении знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в химических процессах, лежащих в основе получения и переработки нанокompозиционных материалов, регулирования их структуры и свойств и создания на их основе материалов со специальными свойствами.

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

Знать:

- классификации наноматериалов по геометрической размерности; функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;
- методы переработки нанокompозиционных материалов, их принципы, преимущества и ограничения;
- основные области применения наноматериалов.
- основные методы получения нанокompозиционных материалов
- способы эффективного регулирования свойств нанокompозиционных материалов.

Уметь:

- применять теоретические знания для предсказания поведения нанокompозиционных материалов под воздействием различных факторов;
- объяснять основные процессы, протекающие при переработке нанокompозиционных материалов;
- формулировать научно-техническую проблему в области разработки нанокompозиционных материалов;
- уметь использовать методы получения современных нанокompозиционных полимерных материалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по технологиям наноматериалов.

Владеть:

- современными теоретическими представлениями химии и технологии нанокompозиционных полимерных материалов
- методами оценки свойств полимерных нанокompозиционных материалов;
- основными подходами в моделировании структур наноматериалов;
- методами анализа и контроля процессов модификации наноматериалов;

- методами анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям наноматериалов.

Процесс изучения дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокomпозиционных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных:

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

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

профессиональных:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. . Модификация полимеров как метод создания полимерных нанокomпозиционных материалов с широким спектром химических и физико-механических свойств.

Раздел 1.1. Структура наноматериалов.

Раздел 1.2. Полимерсиликатные нанокomпозиты.

Раздел 2. Технология получения полимерных нанокomпозиционных материалов.

Раздел 2.1. Влияние способа получения на свойства полимерных нанокomпозиционных материалов.

Раздел 2.2. Интенсификация процессов совмещения компонентов нанокomпозита.

Раздел 2.3. Нанокатализ.

Модуль 3. Методы переработки нанокomпозиционных материалов, их принципы, преимущества и ограничения. Свойства нанокomпозитов.

Раздел 3.1. Анализ технологических схем получения полимерных нанокomпозитов и конструкций на их основе.

Раздел 3.2. Свойства нанокomпозитов.

Раздел 3.3. Методы исследования нанокomпозиционных материалов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зачётн. ед.	Количество академических часов	Количество астрономических часов

Всего:	4	144	108
Аудиторная работа, в т.ч.	1,42	51,2	38,4
Лекции		9	6,75
Практикум		42	31,5
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельная работа	2,58	92,8	69,6
Вид итогового контроля	зачёт с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями:

общефессиональными:

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

профессиональными:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

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 Модуль 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 Модуль 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 Модуль 3. Расчеты процессов в узлах пластикации и впрыска термопластавтоматов. Теоретические основы процесса термформования. Основы расчета процесса экструзионно-выдувного формования
 - 3.1 Расчет производительности термопластавтоматов
 - 3.2 Расчет давления литья и скорости впрыска
 - 3.3 Расчет процессов термформования
 - 3.3.1 Расчет нагрева листовых заготовок
 - 3.3.2 Расчет процесса свободного формования

- 3.3.3 Расчет процесса негативного формования
- 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

Вид учебной работы	Зачётные ед.	Всего академических часов в семестре	Всего астрономических часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Аудиторные занятия:	1,43	51,4	38,55
Лекции		12	9
Практические занятия		39	29,25
Текущий контроль		0,4	0,3
Самостоятельная работа:	3,58	129	96,75
Контроль	0,99	35,6	26,7
Вид итогового контроля		Экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчёта и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Цели дисциплины – научить студентов конструированию изделий из 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 должен:

обладать следующими компетенциями:

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

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-

исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

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. Краткое содержание дисциплины

- 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, качества 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 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
 - Способы перемещения поднутряющих элементов форм
 - 2.1.10
 - 2.2 Формующий инструмент для прессов
- 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

Вид учебной работы	Зачётные ед.	Всего академических часов в семестре	Всего астрономических часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Аудиторные занятия:	1,43	51,4	38,55
Лекции		12	9
Практические занятия		39	29,25

Текущий контроль		0,4	0,3
Самостоятельная работа:	3,58	129	96,75
Контроль	0,99	35,6	26,7
Вид итогового контроля		Экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 «Реология полимеров»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Дисциплина «Реология полимеров» является дисциплиной по выбору вариативной части. **Цель дисциплины** – сформировать навыки расчёта процессов переработки полимеров.

Основными задачами дисциплины являются:

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

2. 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.

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:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1

Сдвиговое течение полимеров

Течение различных жидкостей. Особенности течения полимеров

Зависимость вязкости от температуры, молекулярной массы, давления. Реология растворов полимеров. Реология наполненных полимеров.

Модуль 2

Вязкоупругие свойства полимеров

Эффект Вайссенберга, Баррус-эффект и другие проявления высокоэластичности.

Влияние высокоэластичности на переработку полимеров. Неустойчивое течение расплавов полимеров, явление срыва

Модуль 3

Течение при растяжении

Реологические свойства материалов при растяжении

Модуль 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

Вид учебной работы	Зач. ед.	В академических часах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	1,42	51,2	38,4
Лекции	0,28	10	7,5
Лабораторные работы	0,67	24	18
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2	0,15
Самостоятельная работа (СР):	2,58	92,8	69,6
Вид контроля: зачет с оценкой	зачет с оценкой		

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 «Современные физико-химические методы исследования полимеров»
направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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, освоении на практике методик проведения исследований, обучении использованию

фундаментальных законов для обработки полученных результатов, развитии способности самостоятельного анализа экспериментальных данных и умения формулировать выводы.

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 проведению научных исследований во время обучения в магистратуре, а также самостоятельному решению задач в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся способности применять теоретические знания на практике при выполнении лабораторных работ;
- развитие способности самостоятельного анализа, обобщения экспериментальных данных, умения делать заключения и выводы.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

общепрофессиональными:

- 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);

профессиональными:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- физические и химические основы современных методов исследования многокомпонентных полимерных материалов;
- основы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;
- методику обработки экспериментальных данных и анализа результатов исследования.

Уметь:

- выбирать методики и средства решения задачи;
- организовывать проведение экспериментов и испытаний полимеров;
- применять физико-химические методы исследования для определения строения, структуры, состава и свойств полимерных материалов.

Владеть:

- готовность к поиску, обработке и систематизации научно-технической информации по теме исследования;
- способностью использовать современные приборы и методики;
- навыками определения физико-химическими методами структуры, механических, теплофизических и технологических свойств полимерных материалов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Спектральные методы анализа

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. Классификация и основные принципы спектроскопических методов исследования.

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

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

Раздел 2. Современные методы микроскопии

Раздел 2.1. Обзор и классификация микроскопических методов исследования полимеров. Возможности современных оптических методов исследования полимеров.

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

Основы и аппаратное оформление метода просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ). Пробоподготовка. Особенности исследования полимеров и полимерных наноконпозиционных 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.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Зач. ед.	В академических часах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	1,42	51,2	38,4
Лекции	0,28	10	7,5
Лабораторные работы	0,67	24	18
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75

Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2	0,15
Самостоятельная работа (СР):	2,58	92,8	69,6
Вид контроля: зачет с оценкой	зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.03.03 «Основы технологии производства углеродных материалов»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Дисциплина «Основы технологии производства углеродных материалов» является дисциплиной по выбору.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся комплекса знаний по теоретическим основам производства, технологии углеродных материалов и композитов на основе углерода, современному состоянию технологий, перспективах развития

Задачи дисциплины: освоение обучающимися знаний комплекса теоретических знаний технологических процессов производства углеродных материалов и композитов на основе углерода, технологического оборудования на всех этапах производства углеродных материалов.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

общепрофессиональными:

– 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);

профессиональными:

– способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

– способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- технологический процесс производства углеродных материалов;

- технологические процессы и оборудование для производства углеродных материалов, свойства сырья и товарной продукции

Уметь:

- использовать технические средства для измерения технологических параметров процессов, анализировать технологические параметры с выбором оптимальных для получения качественной продукции;

- анализировать технологические параметры процесса, с целью выбора оптимальных, анализировать свойства сырья и материалов для корректировки технологии и снижения количества вредных выбросов

Владеть:

- методами определения свойств сырья и материалов

- навыками анализа технологической документации с целью совершенствования технологических операций и улучшения качества продукции.

3. Краткое содержание дисциплины:

Аллотропные модификации углерода. Физические и химические свойства углерода. Виды углеграфитовых материалов, их физико-химические свойства и применение. Основное и вспомогательное сырье для производства углеродных материалов и его свойства. Технологическая схема производства углеграфитовых материалов. Способы получения синтетических алмазов, технологические параметры.

Пористые углеродные адсорбенты, их свойства и применение. Технологические схемы активирования углей для получения адсорбентов. Углеродные волокна, виды, свойства и применение. Сырье для получения углеродных волокон, основные стадии процесса: окисление, карбонизация и графитация. Технологические параметры процесса получения углеродных волокон на основе ПАН-волокна, гидратцеллюлозного волокна и пека. Технология получения композиционных материалов на основе углеродных волокон. Свойства композитов. . Применение углерод-углеродных композитов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Зач. ед.	В академических часах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	1,42	51,2	38,4
Лекции	0,28	10	7,5
Лабораторные работы	0,67	24	18
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2	0,15
Самостоятельная работа (СР):	2,58	92,8	69,6
Вид контроля: зачет с оценкой	зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.04.01 «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Дисциплина «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» является дисциплиной по выбору вариативной части. **Цель дисциплины** - формирование у магистрантов знаний и компетенций в области теории и практики осуществления совокупности мер по эффективному использованию ресурсосберегающих и экологически чистых технологий.

Задача дисциплины - овладение знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в комплексе мер по ресурсосбережению и экологии в переработке и применении пластмасс.

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

Знать:

- комплекс свойств современного марочного ассортимента полимерных материалов (термопластов и реактопластов)
- основные принципы рационального выбора типа полимерных материалов для изготовления изделий требуемого качества;
- основные принципы рационального конструирования изделий из пластмасс;
- современные решения ресурсо- и энергосбережения в технологии производства изделий из пластмасс, получаемых различными методами переработки.
- современную систему образования полимерных отходов и её управление, стадии обращения полимерных отходов (сбор, сортировка),
- современные технологии переработки полимерных отходов,
- инновационные экологические решения в технологиях и оборудовании для переработки полимерных 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 производства изделий из пластмасс;
- современными представлениями об утилизации (рециклинге) пластмассовых отходов.

Процесс изучения дисциплины «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных:

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

Профессиональных:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Материальные и энергетические ресурсы. Классификация ресурсосбережения в переработке и применении пластмасс. Основные аспекты нормирования расходов материальных и энергоресурсов

Раздел 2. Решение проблем ресурсо- и энергосбережения в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс в изделия.

Раздел 3. Методы утилизации полимерных отходов. Общая схема методов вторичной переработки полимерных отходов. Современные технологии и оборудование для получения вторичных полимерных ресурсов. Безотходные технологии переработки основных полимерных материалов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зачётн. ед.	Академ. ч	Астроном. ч
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	51,2	38,4
Лекции	0,30	11	8,25
Практические занятия	0,55	20	15
Лабораторные занятия	0,55	20	15
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2	0,15
Самостоятельная работа	2,58	92,8	69,6
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02 «Новые технологии в переработке полимеров»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся углубленных знаний о новых технологиях в области полимеров. Программа предусматривает получение знаний в области биоразлагаемых и комбинированных полимерных материалов, а также отходов полимеров.

Задача дисциплины – овладение знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в методах получения биоразлагаемых полимеров, основных типах комбинированных полимерных изделий и основных подходах к их получению, особенностях переработки вторичных пластиков.

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);

– способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

– способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- перспективы развития промышленности переработки пластмасс;
- методы создания биоразлагаемых полимеров;
- основные типы комбинированных полимерных изделий;
- особенности переработки вторичных пластиков;

Уметь:

- решать проблемы переработки и применения биоразлагаемых пластических масс;
- определять перспективные направления использования биоразлагаемых пластиков;
- решать задачи по расширению спектра применения полимеров путём совмещения различных полимерных и неполимерных материалов в одном изделии
- эффективно использовать вторичные полимеры;

Владеть:

- технологиями получения и переработки новых полимерных материалов;
- методами создания новых полимерных материалов с заданными свойствами;
- современными технологиями утилизации вторичных полимерных материалов.

3. Краткое содержание дисциплины

Современное состояние промышленности переработки пластмасс. Основные технологические процессы переработки пластмасс, используемые в настоящее время. Факторы, ограничивающие возможность применения традиционных методов переработки. Роль и место полимеров на рынке современных промышленных материалов. Перспективы развития промышленности переработки пластмасс. Представление о методологии создания технологических процессов переработки пластмасс. Взаимосвязь научных исследований, проектирования и строительства предприятий. Перспективы расширения ассортимента полимерных изделий за счёт создания новых материалов и технологических процессов.

Основные типы биоразлагаемых полимеров. Основные направления развития технологий получения биоразлагаемых полимеров. Факторы, ведущие к деградации полимеров в природных условиях. Биоразлагаемые пластические массы на основе природных полимеров. Методы ускорения биodeградации традиционных пластиков. Проблемы переработки и эксплуатации биоразлагаемых пластических масс. Отличия технологических и физико-механических свойств биоразлагаемых пластиков от традиционных полимерных материалов. Новые технологические процессы, позволяющие реализовать потенциал биоразлагаемых пластиков как материалов для изготовления пластмассовых изделий различного назначения. Основные направления технологических исследований и создания новых композиций на основе биоразлагаемых пластиков.

Комбинированные полимерные изделия. Задачи, решаемые путём совмещения различных полимерных и неполимерных материалов в одном изделии. Проблемы, возникающие при совмещении различных материалов и методы их решения. Пути совершенствования комбинированных полимерных изделий. Технологии получения комбинированных изделий. Многослойные плёнки. Металлопластиковые и многослойные трубы.

Переработка полимерных отходов. Факторы, препятствующие увеличению доли изделий из вторичного полимерного сырья. Экологическая и экономическая составляющие процесса вторичной переработки. Проблема сортировки отходов и выделения из них полимерной фракции. Перспективные технологии сортировки полимерных отходов. Особенности оборудования для переработки вторичных пластиков. Особенности технологии переработки вторичных полимерных материалов. Загрязнение, деструкция, санитарные и экологические требования к таким материалам. Пути повышения эффективности процессов переработки полимерных отходов. Глубокая переработка отходов с деполимеризацией содержащегося в отходах полимера.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зачётн. ед.	Академ. ч	Астроном. ч
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	51,2	38,4
Лекции	0,30	11	8,25
Практические занятия	0,55	20	15
Лабораторные занятия	0,55	20	15
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2	0,15
Самостоятельная работа	2,58	92,8	69,6
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.04.03 «Основы создания защитных покрытий со специальными свойствами»
направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Цель дисциплины – повысить уровень подготовки будущих научных, технологических и педагогических кадров в новых областях науки о функциональных покрытиях.

Задача дисциплины – овладение знаниями, позволяющими синтезировать различные классы электроактивных полимерных и неорганических материалов создавать пленочные покрытия из этих материалов.

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);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- принципы концепции функциональных электроактивных материалов;
- основные классы функциональных электроактивных материалов;
- общие свойства функциональных электроактивных материалов и специфические особенности различных классов полимерных и неорганических материалов этого типа;

Уметь:

- предсказывать основные характеристики электроактивных полимерных и неорганических материалов;
- разрабатывать способы синтеза новых электроактивных полимерных и неорганических материалов и покрытий на их основе;
- выступать с докладами по различным аспектам функционирования электроактивных полимерных и неорганических материалов.

Владеть:

- знаниями о принципах функционирования электроактивных полимерных и неорганических материалов;
- знаниями об основных классах функциональных электроактивных материалов;
- знаниями об общих свойствах функциональных электроактивных материалов и о специфических особенностях различных классов полимерных и неорганических материалов этого типа.

3. Краткое содержание дисциплины

Редокс-полимеры: общие принципы; структура и состав; примеры подобных систем; синтез; окислительно-восстановительные свойства; введение понятий «степень окисления», «заряд», «емкость» и «ток заряда/разряда» (в зависимости от потенциала электрода) и экспериментальное нахождение этих характеристик для пленок электроактивных материалов на примере редокс-полимеров; принцип электронейтральности; роль ионного обмена с внешней средой (раствором); смешанная электронно-ионная проводимость; скачковый механизм проводимости; каталитические свойства

Композитные электроактивные материалы типа полимер/металл: системы на основе металла (от атома до массивного образца: кластер, наночастица, микрочастица, кристаллографические эффекты); специфические свойства наночастиц металлов, эффекты площади поверхности и поверхностной энергии; неустойчивость наночастиц металлов и их стабилизация; получение стабилизированных коллоидных растворов наночастиц; нанокompозиты полимер/наночастицы металла: полимеризация из раствора с наночастицами, включение коллоидных наночастиц в пленку при циклировании потенциала, восстановление ионов металла внутри полимерной пленки, одновременный синтез полимера и наночастиц.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зачётн. ед.	Академ. ч	Астроном. ч
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	51,2	38,4
Лекции	0,30	11	8,25
Практические занятия	0,55	20	15
Лабораторные занятия	0,55	20	15
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,2	0,15
Самостоятельная работа	2,58	92,8	69,6
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.01 «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Дисциплина «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» является дисциплиной по выбору вариативной части. **Цель дисциплины** - формирование у магистрантов углубленных знаний о современных методах синтеза и технологии производства современных полимерных материалов со специальными свойствами.

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

Знать:

- основы и принципы разработки и интерпретации моделей по вопросам технологии полимерных композиционных материалов
- основные классы полимеров, обладающих определёнными специальными свойствами (огнестойкостью, термостойкостью, стойкостью к УФ-облучению, биоразлагаемые полимеры);
- знать основные технологические процессы производства полимеров со специальными свойствами;
- основные методы модификации полимеров для эффективного регулирования их свойств

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;
- определять влияние важнейших технологических параметров на физико-механические показатели;
- делать качественные выводы из количественных данных.

Владеть:

- современными теоретическими представлениями химии и технологии полимеров и полимерных материалов специального назначения;
- методами описания и оценки технологий производства полимеров со специальными свойствами;
- методами использования комплексного подхода при выборе методов определения свойств полимерных материалов;
- механизмами оценки новейших технологий при производстве полимеров со специальными свойствами.

Процесс изучения дисциплины «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

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

Профессиональных:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Модификация полимеров как метод создания полимерных материалов с широким спектром химических и физико-механических свойств.

Раздел 1.1. Химическая и структурная модификация полимеров.

Раздел 1.2. Интерполимеры как самостоятельный класс полимеров. Методы синтеза интерполимеров.

Раздел 1.3. Методы модификации полимеров в процессе их переработки с целью создания материалов со специальными свойствами.

Раздел 2. Термо- и термостойкие полимеры.

Раздел 2.1. Термостойкие карбоцепные, гетероцепные, гетероциклоцепные полимеры.

Раздел 2.2. Элементорганические и неорганические полимеры.

Раздел 2.3. Методы определения термостойкости и термостойкости полимеров.

Раздел 3. Биоразлагаемые полимеры.

Раздел 3.1. Классификация, основные характеристики и способы получения биоразлагаемых полимеров.

Раздел 3.2. Основы процесса биоразложения полимерных материалов.

Раздел 4. Полимеры с пониженной горючестью.

Раздел 4.1. Синтез негорючих полимеров, модификация полимеров с целью снижения их горючести.

Раздел 4.2. Химические аспекты снижения горючести полимерных композиционных материалов и дымовыделения при их горении.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зачётн. ед.	Академ. ч	Астроном. ч
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,43	51,4	38,55
Лекции	0,25	9	6,75
Практические занятия	0,67	24	18
Лабораторные занятия	0,5	18	13,5
Текущий контроль	0,01	0,4	0,3
Самостоятельная работа	2,58	93	69,75
Контроль	0,99	35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.05.02
«Основы химии и технологии

мономеров и полимеров»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Дисциплина «Основы химии и технологии мономеров и полимеров» является дисциплиной по выбору вариативной части. **Цель дисциплины** – формирование у обучающихся знаний по химическим и физическим свойствам мономеров различной химической природы и строения и навыков, касающихся методов синтеза мономеров и получения полимеров на их основе.

Задача дисциплины – ознакомление с основными теоретическими представлениями о процессах синтеза мономеров, ознакомление с химическими и физическими свойствами мономеров, с возможностью регулирования свойств и строения полимеров.

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

Знать:

- методы синтеза мономеров и исходных веществ для синтеза полимеров.
- химические и физические свойства мономеров;

- влияние химической природы и строения мономеров на свойства полимеров.

Уметь:

- составлять уравнения химических реакций, описывающие основные процессы синтеза и полимеризации мономеров;
- объяснять основные процессы синтеза и полимеризации мономеров различной химической природы и строения;
- применять теоретические знания для предсказания свойств и строения полимеров, синтезируемых из конкретных мономеров.

Владеть:

- современными представлениями химии мономеров;
- методами оценки эффективности конкретного способа получения мономеров;

Процесс изучения дисциплины «Основы химии и технологии мономеров и полимеров» направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

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

Профессиональных:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

3. Краткое содержание дисциплины

Инициаторы и иницирующие системы. Иницирование радикальной и ионной полимеризации. Перекисные и диазо-соединения как инициаторы радикальной полимеризации. Кислоты, кислоты Льюиса, комплексные соединения в иницировании ионной полимеризации.

Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям цепной полимеризации

Синтез и изучение мономеров, способных к цепной полимеризации. Получение полимеров на их основе.

Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям поликонденсации. Получение полимеров на их основе.

Синтез мономеров, способных к ступенчатым процессам образования макромолекул.

Неорганические и элементоорганические мономеры.

Олигофосфазены. Кремнийорганические мономеры.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зачётн. ед.	Академ. ч	Астроном. ч
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,43	51,4	38,55
Лекции	0,25	9	6,75
Практические занятия	0,67	24	18
Лабораторные занятия	0,5	18	13,5
Текущий контроль	0,01	0,4	0,3
Самостоятельная работа	2,58	93	69,75
Контроль	0,99	35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4.5.
Практик
и, в том
числе
научно-
исследов
ательска
я работа
(НИР)
Аннотац
ия

рабочей программы

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

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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 практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

Общепрофессиональными:

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

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- способность 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).

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

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216	162
Аудиторные занятия:	0,005	0,2	0,15
Самостоятельная работа (СР):	5,99	215,8	161,85
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2	0,15
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы

Б2.В.02(Н) «Производственная практика: НИР»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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

2. В результате прохождения производственной практики: научно-исследовательской работы обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) 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);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации - научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

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: научно-исследовательской работы:

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 производственной практики: научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	42	1512
Контактная работа (КР):	21,3	766
Самостоятельная работа (СР):	19,7	710
Контроль	1	36
Вид контроля	Зачёт с оценкой, экзамен	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9	324

Контактная работа (КР):	4,7	170
Практические занятия		170
Самостоятельная работа (СР):	4,3	154
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		153,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6	216
Контактная работа (КР):	3,8	136
Практические занятия		136
Самостоятельная работа (СР):	2,2	80
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		79,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9	324
Контактная работа (КР):	4,25	153
Практические занятия		153
Самостоятельная работа (СР):	4,75	171
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		170,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	18	648
Контактная работа (КР):	8,5	306
Практические занятия	8,5	306
Самостоятельная работа (СР):	8,5	306
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		305,6
Контактная аттестация		0,4
Контроль	1	36
Вид контроля	Экзамен	

Аннотация рабочей программы

Б2.В.03(П) «Преддипломная практика»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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

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

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и 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 на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- 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 защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-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.

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	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	162
Контактная работа (КР):	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	216	162
Индивидуальное задание		108	81
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики		108	81
Вид контроля:	Зачёт с оценкой		

4.6. Государственная итоговая аттестация

Аннотация рабочей программы

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

1. Цель 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.

2. В результате защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, 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);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

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);

- 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);

Профессиональными:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

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 защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты магистерской диссертации. Защита выпускной квалификационной работы в форме защиты магистерской диссертации проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов».

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, обучающихся по программе магистратуры – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

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

4. Объем защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку БЗ «Государственная итоговая аттестация» (БЗ.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 дисциплины по учебному плану	6	216	162
Контактная работа (КР):	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	216	162
Выполнение, написание и оформление ВКР		216	162
Вид контроля: защита ВКР	защита ВКР		

4.7. Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины

ФТД.В.01 «Профессионально-ориентированный перевод»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки

позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

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

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

Знать:

- основные способы 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

Введение. Предмет и роль перевода в современном обществе. Различные виды перевода. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Модуль 1. Перевод предложений с видовременными формами Indefinite, Continuous

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

Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах.

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

Модуль 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, Д.И. Менделееве, науке и 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".

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

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

3.2. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии".

3.3. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода. Терминология по теме "Химическая технология".

3.4. Перевод причастных оборотов.

Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода по теме "Химическая технология".

Общее количество модулей - 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Контактная работа (КР):	0,95	34,2	25,65
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	25,5
Самостоятельная работа (СР):	1,05	37,8	28,35
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2	0,15
Вид контроля:	зачёт		

Аннотация учебной программы дисциплины

ФТД.В.02 «Социология и психология управления»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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 общепрофессиональных (ОПК) и общекультурных (ОК) 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 (ОК-4);

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

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

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

1.2. Общее понятие о личности

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

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.

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

1.4. Когнитивные процессы личности

Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы

рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

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

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

1.6. Психология профессиональной деятельности

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

Модуль 2. Человек как участник трудового процесса

2.1. Основные этапы развития субъекта труда

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

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом

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

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности

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

2.4. Профессиональная коммуникация

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

2.5. Психология конфликта

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

2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда

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

2.7. Психология управления

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

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Контактная работа:	0,95	34,2	25,65
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа:	1,05	37,8	28,35
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2	0,15
Вид контроля:	зачёт		

Аннотация учебной программы дисциплины

ФТД.В.03 «Физическая химия твердого тела в современном материаловедении»

направление 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

1. Цель дисциплины

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

1. Цель дисциплины - получение фундаментальных знаний в области химии твердого тела, приобретение умения анализировать наблюдения и экспериментальные данные, которые связаны с превращениями твердых тел. Задачи дисциплины: - ознакомление с основами кристаллографии и кристаллохимии, теорией электронного строения твердых тел, дефектов кристаллического строения и фазовых переходов в твёрдых телах.

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

Обладать следующими компетенциями:

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

Знать:

- основные фундаментальные явления и эффекты, современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментальных исследований в области химии твердого тела
- основные направления, проблемы, теории и методы по проблемам конкретной области исследований в рамках химии твердого тела;

уметь:

- представлять результаты исследований в виде докладов и научных статей, в том числе, с привлечением современных средств редактирования и печати;
- формулировать и ставить задачи, возникающие в ходе научноисследовательской деятельности.

владеть:

- навыками интерпретации процессов, происходящих при твердофазных превращениях.
- основами основными методами проведения физико-химических экспериментов в химии твердого тела; физико-химических методов изучения строения и свойств твердых тел.

3. Краткое содержание дисциплины

Структура кристаллов. Понятие симметрии. Закрытые и открытые операции симметрии. Точечные группы симметрии. Трансляционная симметрия как характеристический признак кристаллических структур. Совместимость закрытых операций симметрии с трансляционной симметрией. Решётка Бравэ. Элементарная ячейка. Пространственные группы симметрии. Кристаллографический класс. Кристаллографические таблицы. Принципы описания структуры кристаллов. Базы данных кристаллических структур. Влияние симметрии кристаллов на их физические свойства. Принцип Кюри. Принцип Неймана. Связь симметрии и электрических свойств кристаллов: пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики. Симметрия некристаллических твёрдых тел - квазикристаллов и несоизмеримых структур. Структура аморфных твёрдых тел. Понятия ближнего и дальнего порядка. Жидкие кристаллы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144	108
Аудиторные занятия:	1,89	68,2	51,15
Лекции	0,94	34	25,5
Практические занятия	0,94	34	25,5
Самостоятельная работа (СР):	2,11	75,8	56,85
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2	0,15
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

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



С УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

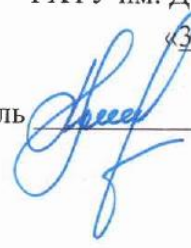
«Философские проблемы науки и техники» Б1.Б.01

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

Квалификация «магистр»

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

Председатель  Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

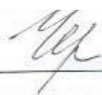
Составители рабочей программы:
зав. кафедрой философии, д. филос. наук
профессор кафедры философии, к. филос. н.

Черемных Н.М.
Клишина С.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

« ____ » _____ 2019 г., протокол №

Заведующий 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.....	7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6. Семинарские занятия	9
7. Самостоятельная работа	10
8. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	10
8.1. Примеры контрольных работ	10
8.2. Примеры домашних заданий для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3. Примеры тестовых заданий.....	11
8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен).....	15
8.5. Структура и примеры экзаменационных билетов	17
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
9.1. Рекомендуемая литература.....	17
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	17
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.....	18
10. Методические указания для обучающихся.....	18
11. Методические указания для преподавателей	19
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	23
13.2. Учебно-наглядные пособия	23
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства.....	23
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	25
Требования к оценке качества освоения программы.....	23
14. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов.....	25
и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	28

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 – 18.04.01

«Химическая технология», 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 компетенций:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способности совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4).

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: 4 ЗЕ (144 часа). Из них аудиторная нагрузка – 51 час (лекций – 16 часов, практических занятий – 35 часов), самостоятельная работа – 59 часа, контроль – 34 часа. 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:	1,43	51,4
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,97	35
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4
Самостоятельная работа	1,58	57
Контроль	0,99	35,6
Вид контроля: экзамен	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
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	1,58	42,75
Контроль	0,99	26,7
Вид контроля: экзамен	экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Разделы	Академические часы			
		Всего	Лекции	Практич. занятия.	Сам. работа
1	Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации.	34	6	12	16
1.1	Введение. Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.	8	2	4	2
1.2	Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры	8	2	2	4
1.3	Формирование механистической картины мира. Научно-техническая революция. Научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий.	6	-	2	4
1.4	Взаимоотношения философско-культурологического инженерно-технократического направлений в философии техники.	6	-	2	4
1.5	Этика и ответственность инженера-техника. Распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.	6	2	2	2
2	Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении	34	6	12	16
2.1	Техника и наука. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели.	4	-	2	2
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	2	2
2.3	Начало сциентификации техники. И интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.).	6	2	2	2
2.4	Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.).	6	-	2	4
2.5	Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов.	6	2	2	2
2.6	Возникновение инженерии. Технические науки методология научно-технической деятельности.	6	-	2	4
3.	Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.	40	4	11	25
3.1	Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция	8	2	2	4

	(Э. Капп, А. Гелен).				
3.2	Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр).	6	-	2	4
3.3	Исследование социальных функций и влияний техники. теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа).	7	1	2	4
3.4	Философия техники как философия человека - Х. Сколимовски. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона.	6	-	2	4
3.5	Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение нормативных теорий в конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем.	5	-	1	4
3.6	Высокие технологии. Химическое измерение, инновационные подходы. НИОКР	8	1	2	5
	Контроль	3			
	Всего	41	16	35	57

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 философии техники и химической технологии	+	+	+
2	философско-методологические основнаучно-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);	+	+	+
13	способности совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1 Практические 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
1.2	Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры	2
1.3	Формирование механистической картины мира. Научно-техническая революция. Научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий.	2
1.4	Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.	2
1.5	Этика и ответственность инженера-техника. Распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.	2
2.1	Техника и наука. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели.	2
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.).	2
2.3	Начало сциентификации техники. И интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.).	2
2.4	Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.).	2
2.5	Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов.	2
2.6	Возникновение инженерии. Технические науки и методология научно-технической деятельности.	2

3.1	Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен).	2
3.2	Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр).	2
3.3	Исследование социальных функций и влияний техники. теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа).	2
3.4	Философия техники как философия человека - Х. Сколамовски. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона.	2
3.5	Социология и методология проектирования и	1
3.6	Инновационные подходы. НИОКР	2

Итого: 35 академ. ч.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Философские проблемы науки и техники» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 57 академ. 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 процессы, 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. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 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. Оправдывается 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-методологический

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 обезчеловечивания 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

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

2.2. В чьей философской рефлексии присутствует понимание сущности и проявления технологии, впервые определенное как процессуальность деятельности человека:

- А) русского инженера К. Энгельмейера
- Б) французского социолога А. Эспинаса
- В) ученого-экономиста И. Бекмана

Г) немецкого химика-философа Э. Чиммера

23. 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

24. 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. Brentano

В) ученого-экономиста И. Бекмана

Г) немецкого химика-философа Э. Чиммера

25. В какой философской концепции присутствует понимание трансцендентной сущности техники

А) немецкого философа-неотомиста Ф. Дессауэра

Б) австрийского философа и психолога Ф. Brentano

В) ученого-экономиста И. Бекмана

Г) немецкого химика-философа Э. Чиммера

26. 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

27. 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

28. 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

210. 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 инструментальный 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. Неория 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 хеометрика.
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.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При 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).

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 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 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.

10. 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 выставить 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.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения студентами 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.

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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая

		(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.	база данных издательства ELSEVIER
16	Ресурсы международн ой 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 научометрическая 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 наук.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
----	-------------	---	---

Журналы:

- 1.Химия и жизнь
- 2.Наука и жизнь
- 3.Успех и 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/

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

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.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал: (слайды).

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации.

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

учебники и учебные пособия по основным разделам курса;

учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде; электронные презентации к разделам лекционных курсов.

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; кафедра 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.
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Контракт от 24.12.2018 № 126- 152ЭА/2018	50	22.12.2020

13. 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 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	Контрольная работа – 10 баллов Тестирование – 10 баллов

	технике и химической технологии; - приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники 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 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	Контрольная работа – 10 баллов Тестирование – 10 баллов

	выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники 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 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	Контрольная работа – 10 баллов Тестирование – 10 баллов

	технике и химической технологии; - приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.	Форма итогового контроля: экзамен
--	--	--------------------------------------

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

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

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

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Философские проблемы науки и техники»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая
технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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»



ПОТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретические и экспериментальные методы в химии»
(Б1.Б.02)

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа — «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», 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 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.

Дисциплина «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 дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» при подготовке магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа – «Технология и переработка полимеров и композитов» направлено на приобретение следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- 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 методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров;
- приборы и оборудование, используемые для проведения исследований рассматриваемыми 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	3,0	108
Контактная работа (аудиторные занятия):	0,95	34,4
Лекции	0,25	9
Практические занятия	0,69	25
Самостоятельная работа (СР):	1,05	38
Текущий контроль (контактная самостоятельная работа)	0,01	0,4
Контроль	0,99	35,6
Вид контроля	Экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Контактная работа (аудиторные занятия):	0,95	25,5
Лекции	0,25	6,75
Практические занятия	0,69	18,75
Самостоятельная работа (СР):	1,05	28,5
Текущий контроль (контактная самостоятельная работа)	0,01	0,3
Контроль	0,99	26,7
Вид контроля	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Акад. 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 дисциплины «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 термины, относящиеся к рассматриваемым физико-химическим 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 исследований рассматриваемыми 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	+	+	+
Общекультурные компетенции:			
способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+	+
готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+	+	+
способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);	+	+	+
способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);	+	+	+
способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);	+	+	+
способностью находить творческие решения социальных и	+	+	+

профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);			
Общепрофессиональные компетенции:			
готовность 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.	4
8	3	Методы неразрушающего контроля полимеров и композитов.	4
9	3	Итоговый обзор тем раздела 3. Контрольная работа № 3.	3

ИТОГО 25 часов

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 и выступлению с докладом;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекций;
- подготовка реферата.

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, второй вопрос – в 10 баллов.

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 термogrавиметрия (ДТГ). Сравнение термogrавиметрических 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.

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

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 Магистерская программа – «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 Стандартиформ, 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).

- 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 в магистратуре направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по программе дисциплины.

Дисциплина «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 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 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 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 рассмотреть классификацию 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 аппаратному 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 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 дисциплины, 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 №29.01-3-2.0-827/2018 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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах

		Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys

			Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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 наук.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
----	----------------	---	--

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

- [Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.](#)
- [Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.](#)
- [Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.](#)
- [Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.](#)
- [Архив издательства 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.](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. 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 «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 дисциплины
- 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 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. Методы исследования в химии	Знает: - основные термины, относящиеся к рассматриваемым физико-химическим 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 исследований рассматриваемыми методами Умеет: - 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 Владеет: - информацией о современных методах исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании - методиками проведения исследований - способами обработки и интерпретации результатов исследований	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за выступление с докладом Оценка за экзамен

	приемами поиска в сети Интернет и других ресурсах информации о методах исследования и результатах исследований полимеров с использованием различных физических и физико-химических методов	
Раздел 2. Термоаналитические методы исследования	Знает: - основные термины, относящиеся к рассматриваемым физико-химическим 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 исследований рассматриваемыми методами Умеет: - 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 Владеет: - 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	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за выступление с докладом Оценка за экзамен
Раздел 3. Анализ полимерных композиционных материалов	Знает: - основные термины, относящиеся к рассматриваемым физико-химическим методам исследований; - современные тенденции развития методов исследования; - теоретические основы рассматриваемых методов, а также	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за выступление с докладом

	возможности и ограничения методов при исследовании полимеров - приборы и оборудование, используемые для проведения исследований рассматриваемыми методами Умеет: - 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 Владеет: - 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	Оценка за экзамен
--	---	-------------------

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Теоретические и экспериментальные методы в химии»
основной образовательной программы**

**по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»**

Форма обучения: очная

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

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



С УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Деловой иностранный язык» Б1.Б.03

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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

« _____ » _____ 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	16
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (<i>1 семестр-зачет</i>)	29
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	32
9.1.	Рекомендуемая литература	32
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	33
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	34
10.	Методические указания для обучающихся	36
11.	Методические указания для преподавателей	37
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	42
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	43
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	43
13.2.	Учебно-наглядные пособия	43
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно - программные и аудиовизуальные средства	43
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	43
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	44
14.	Требования к оценке качества освоения программы	48
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	50

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **18.04.01 Химическая технология**, 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 двух семестров.

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.

Задача 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.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «*Деловой иностранный язык*» при подготовке магистров по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология** направлено на приобретение следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

Знать:

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

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

Уметь:

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

Владеть:

- иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы – 72 часа, в том числе 34 часов – контактная работа, 38 часов – самостоятельная работа. Итоговой формой контроля является зачёт.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	2,0	72
Контактная работа – аудиторные занятия	0,95	34,2

Практические занятия	0,94	34
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	1,05	37,8
Вид итогового контроля:	Зачет	

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Астрономические часы
Общая трудоемкость дисциплины	2,0	54
Контактная работа – аудиторные занятия	0,95	25,65
Практические занятия	0,94	25,5
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	1,05	28,35
Вид итогового контроля:	Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Грамматические аспекты делового общения на иностранном языке.	20	-	8	-	12
1.1	Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге. (в письменной и устной речи в сфере делового общения.)	5	-	2	-	3

1.2	Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.	5	-	2	-	3
1.3	Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.	5	-	2	-	3
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).	5	-	2	-	3
2.	Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.	22	-	10	-	12
2.1	Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.	5	-	2	-	3
2.2	Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.	5	-	2	-	3
2.3	Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).	5		2		3

2.4	Изучающее чтение текстов в сфере делового общения. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.	7	-	4	-	3
3.	Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения	30	-	16	-	14
3.1	Практика устной речи по темам: «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.	7	-	4	-	3
3.2	Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.	7	-	4	-	3
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	7	-	4	-	3
	общения.					
3.4	Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».	9	-	4	-	5
	зачёт					
	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», «Заклучение 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:			
	- 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;	+	+	
10	- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой			+

	деятельности;			
	- основной иноязычной терминологией специальности;		+	+
	- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.			+
	Какие компетенции:			
	- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);			+
	- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);		+	+
	- 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).			+

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.	2	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.	4	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», «Заклучение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.
10.	4	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.	4	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.

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 Технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств.

8.1.2 Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов.

8.1.3 Технология синтетических биологически активных веществ.

8.1.4 Технология и защита от коррозии.

8.1.5 Технология и переработка полимеров.

8.1.6 Химическая технология приборов электронной техники и наноэлектроники.

8.1.7 Технология электрохимических производств.

8.1.8 Технология неорганических веществ.

8.1.9 Технология тонкого органического синтеза.

8.1.10 Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

8.2 Примеры контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работы (по три контрольных работы в каждом семестре). Максимальная оценка за контрольные работы составляет: за 1-ю контрольную работу 20 - баллов, за 2-ю контрольную работу - 20 баллов, за 3-ю контрольную работу – 20 баллов (итого 60 баллов).

Максимальная оценка за зачёт составляет 40 баллов.

Контрольные работы 4 – 6 выполняются во втором семестре.

Максимальная оценка за контрольные работы составляет: за 4-ю контрольную работу 20 - баллов, за 5-ю контрольную работу - 30 баллов, за 3-ю контрольную работу – 50 баллов (итого 100 баллов по итогам семестра).

Раздел 1. Контрольная работа № 1.

Примеры заданий к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 задания: 1 задание: перевод текста с листа – **5 баллов, 2 задание:** контроль лексики (50 лексических единиц) – **5 баллов, 3 задание:** письменный перевод предложений на видовременные формы английского глагола – **5 баллов**, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – **5 баллов**.

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в действительном залоге.

Telecommunications

We use telecommunications to connect, or network, computer systems and portable and wearable devices and to transmit information. Wired technologies include coaxial cable and fibre optics. Wireless technologies, predominantly based on the transmission of microwaves and radio waves, support mobile computing. Pervasive information systems have arisen with the computing devices embedded in many different physical objects. For example, sensors such as radio frequency identification devices (RFIDs) can be attached to products moving through the supply chain to enable the tracking of their location and the monitoring of their condition. Wireless sensor networks that are integrated into the Internet can produce massive amounts of data that can be used in seeking higher productivity or in monitoring the environment. Various computer network configurations are possible, depending on the needs of an organization. Local area networks (LANs) join computers at a particular site, such as an office building or an academic campus. Metropolitan area

networks (MANs) cover a limited densely populated area and are the electronic infrastructure of “smart cities.” Wide area networks (WANs) connect widely distributed data centres, frequently run by different organizations. The Internet is a network of networks, connecting billions of computers located on every continent. Through networking, users gain access to information resources, such as large databases, and to other individuals, such as coworkers, clients, friends, or people who share their professional or private interests. Internet-type services can be provided within an organization and for its exclusive use by various intranets that are accessible through a browser; for example, an intranet may be deployed as an access portal to a shared corporate document base. To connect with business partners over the Internet in a private and secure manner, extranets are established as so-called virtual private networks (VPNs) by encrypting the messages.

2. Контроль лексики – 50 лексических единиц.

3. Перевод предложений на пройденный лексико-грамматический материал

The students were writing down all the data during the experiment.

The researchers will complete the experimental part of their investigation in a week.

They had already completed the experiment when he came.

This technician will have installed the new equipment in our lab by the beginning of the new year.

The production of zinc occurred much later than that of the other common metals.

A number of scientists have confirmed this suggestion

That matter may exist in three physical states (solid, liquid and gas) is common knowledge.

According to the wave theory, light consists of rapid vibrations

In the course of his investigations of the solar spectrum, Kirchhoff obtained a number of fundamental results

In 1911, Ernest Rutherford put forward a model of the atom according to which the atom consists of a small, heavy, charged central nucleus surrounded by a charge distribution of the opposite sign

Раздел 2. Контрольная работа №2.

Примеры заданий к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 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. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в страдательном залоге и на инфинитивные комплексы.

Business meeting

Business meetings remain an intrinsic feature of corporate life. They vary in their nature and content, but are seen as a key element of business communications. Senior managers and directors will often have personal assistants who plan their diaries and meetings to fit into their working day. It is often necessary to plan a long time ahead when arranging meetings with senior executives, as diaries tend to be booked up well in advance. It is good practice to ensure that agendas are circulated in advance of any meeting, to enable everyone to be fully prepared. Locations of meetings, attendance lists, and any required equipment, e.g. computer and projection equipment need to be planned in advance. Meetings should be structured carefully so they keep to time, follow the agenda, and are chaired effectively with minutes taken by an appropriate person. The use of technology has extended its influence into the world of meetings; video conferencing and conference calls mean that managers do

not have to travel too far to attend a meeting. This saves the organization costs in travel and time, but does not allow face-to-face personal contact, which some cultures may find unsatisfactory. Any contributions to meetings should be thought through to ensure that what is said is of value to the meeting and to the organization as a whole. In the UK, it is expected that any action items arising from the meeting are documented, and circulated to all attendees. A person should be nominated, usually the person chairing the meeting, to review the action items from the previous meeting, to ensure that progress has been made as expected and any matters arising are dealt with. At formal meetings, minutes may be taken by a secretary and circulated afterwards.

2. Письменно перевести предложения (без словаря):

The engine to be installed in this car is very powerful.

Most scientists expect major development in the nearest future to take place in biology.

One will naturally think such course of events to be disastrous not only for science but for future of mankind.

He is not only critical of the work of others, but also of his own, since he knows the man to be the least reliable of scientific instruments.

The theory suggested by Dr. McCarty is reported to fit the experimental data.

For any natural physical state to change, some changes of the condition acting upon this state must occur.

We know acids and bases to be extremely useful substance

In this experiment scientists seemed to have included some new compounds. To understand the nature of this phenomenon was very difficult

The purpose of this experiment is to find a solvent for this mixture

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

Раздел 3. Контрольная работа №3.

Примеры заданий к контрольной работе №3.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 задания: 1 задание Перевод статьи и составление к ней аннотации – **5 баллов, 2 задание:** Письменный перевод предложений, содержащих грамматические конструкции – **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 аннотацию:

Information system Information system, an integrated set of components for collecting, storing, and processing data and for providing information, knowledge, and digital products. Business firms and other organizations rely on information systems to carry out and manage their operations, interact with their customers and suppliers, and compete in the marketplace. Information systems are used to run interorganizational supply chains and electronic markets. For instance, corporations use information systems to process financial accounts, to manage their human resources, and to reach their potential customers with online promotions. Many major companies are built entirely around information systems. These include eBay, a largely auction marketplace; Amazon, an expanding electronic mall and provider of cloud computing services; Alibaba, a business-to-business e-marketplace; and Google, a search engine company that derives most of its revenue from keyword advertising on Internet searches. Governments deploy information systems to provide services cost-effectively to citizens. Digital goods—such as electronic books, video products, and software—and online services, such as gaming and social networking, are delivered with information systems. Individuals rely on information systems, generally Internet-based, for conducting much of their personal lives: for socializing, study, shopping, banking, and entertainment.

As major new technologies for recording and processing information were invented over the millennia, new capabilities appeared, and people became empowered. The invention of the printing press by Johannes Gutenberg in the mid-

15th century and the invention of a mechanical calculator by Blaise Pascal in the 17th

century are but two examples. These inventions led to a profound revolution in the ability to record, process, disseminate, and reach for information and knowledge. This led, in turn, to even deeper changes in individual lives, business organization, and human governance. The first large-scale mechanical information system was Herman Hollerith's census tabulator. Invented in time to process the 1890 U.S. census, Hollerith's machine represented a major step in automation, as well as an inspiration to develop computerized information systems. One of the first computers used for such information processing was the UNIVAC I, installed at the U.S. Bureau of the Census in 1951 for administrative use and at General Electric in 1954 for commercial use. Beginning in the late 1970s, personal computers brought some of the advantages of information systems to small businesses and to individuals. Early in the same decade the Internet began its expansion as the global network of networks. In 1991 the World Wide Web, invented by Tim Berners-Lee as a means to access the interlinked information stored in the globally dispersed computers connected by the Internet, began operation and became the principal service delivered on the network. The global penetration of the Internet and the Web has enabled access to information and other resources and facilitated the forming of relationships among people and organizations on an unprecedented scale. The progress of electronic commerce over the Internet has resulted in a dramatic growth in digital interpersonal communications (via e-mail and social networks), distribution of products (software, music, e-books, and movies), and business transactions (buying, selling, and advertising on the Web). With the worldwide spread of smartphones, tablets, laptops, and other computer-based mobile devices, all of which are connected by wireless communication networks, information systems have been extended to support mobility as the natural human condition. As information systems enabled more diverse human activities, they exerted a profound influence over society. These systems quickened the pace of daily activities, enabled people to develop and maintain new and often more-rewarding relationships, affected the structure and mix of organizations, changed the type of

products bought, and influenced the nature of work. Information and knowledge became vital economic resources. Yet, along with new opportunities, the dependence on information systems brought new threats. Intensive industry innovation and academic research continually develop new opportunities while aiming to contain the threats.

Раздел 4. Контрольная работа № 4.

Примеры заданий к контрольной работе № 4.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 задания: 1 задание: Устный перевод текста – **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. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в страдательном залоге и на инфинитивные комплексы

Basis of Computer Programming

The binary system was used from the earliest examples of computer programming. Basically, there is either something there or not. That is how the first punch cards were used. A card reader would look at different locations on the card to see if there was a hole or not. If there was a hole, it would be considered , if not, it would be .

The way a computer processes a program is by interpreting binary code. The memory is divided into locations and given addresses with hexadecimal numbers. The addresses are then given a value of 0 to 255. Based on the value of the address the computer does a process. The reason Hexadecimal is used is because it can hold binary code to the 8th place. This is called a byte and can be interpreted in binary. One byte can be equal to 0 (0) to 255 (FF). Take the number 246 for example, in binary it is 11110110 while in Hexadecimal, it is F6. This was the basis for the ASCII

code system, with one hexadecimal number per character for a total of 255 characters. Computer memory is based on 1000 bytes of information, one Kilobyte. So for example, a specific number at a specific address will generate an absolute result. This controls the computer completely whether it is input or output.

2. Письменный перевод предложений:

1. The phlogiston theory is a [theory](#) that postulated that a fire-like element called phlogiston is contained within combustible bodies and released during [combustion](#).

2. The theory attempted to explain burning processes such as [combustion](#) and [rusting](#), which are now collectively known as [oxidation](#).

3. The theory of [phlogiston](#) was suggested by the German [Georg Ernst Stahl](#) in the early 18th century

4. Phlogiston remained the dominant theory until the 1780s when [Lavoisier](#) showed that combustion requires a gas that has mass ([oxygen](#)) and could be measured by means of weighing closed vessels

5. The development of the electrochemical theory of chemical combinations occurred in the early 19th century as the result of the work of two scientists in particular,

6. Davy discovered nine new elements including the [alkali metals](#) by extracting them from their [oxides](#) with electric current

7. The current model of atomic structure is the [quantum mechanical model](#).

8. Traditional chemistry starts with the study of [elementary particles](#), [atoms](#), [molecules](#), [substances](#), metals, [crystals](#) and etc.

9. This matter can be studied in solid, liquid, or gas [states](#), in isolation or in combination

10. The [interactions](#), reactions and transformations that are studied in chemistry are usually the result of interactions between atoms, leading to rearrangements of the chemical bonds which hold atoms together.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

Раздел. 5. Контрольная работа № 5.

Примеры заданий к контрольной работе № 5.

Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 задания: 1 задание: Устный перевод текста – 15 баллов, 2 задание: письменный перевод предложений (без словаря) – 15 баллов.

1. Прочитайте текст для последующего перевода с листа

Business Meeting Planning

Organizations differ, but in the main there will be a secretary or Personal Assistant (PA) who controls the diary of the manager you are visiting. The best way to set up a meeting is to arrange it with this person, and then call the day before to confirm your attendance. You are advised to check in advance if any resources or equipment you require are available, to prevent delays or embarrassment at the meeting. Meetings can be confirmed via email and the majority of UK organizations use this method. The agenda and names of the attendees are often circulated in advance of the meeting. Whilst many managers do work longer than the official 9am to 5.30pm, it is rare for meetings to be held outside this time. Normally, the time executives spend in their offices outside of these hours is set aside for them to catch up on work and correspondence they have not been able to get on top of during the day. Punctuality is expected and appreciated in the UK, but no one really minds if you arrive a few minutes late for a one-to-one meeting, provided there is a good reason

e.g. traffic. Obviously, if more people are involved, there is a greater likelihood that someone will have another engagement to attend. Finally, it should be remembered that the transport network in the UK can frequently cause delays, which means you should always allow additional travelling time, especially when travelling to an important meeting. Local radio stations provide detailed travel information throughout the day, so if you get stuck in traffic, it is advisable to tune into a local station and

telephone the person you are meeting if you are going to be late. This will enable the

meeting chairperson to decide whether to wait, or whether to start the meeting as planned and give your apologies. Please beware that use of a mobile phone is not legal whilst driving. So, you should park in a safe place to make or answer any phone calls or use hands free kit.

2. Письменно перевести предложения, обращая внимание на перевод причастий и причастных оборотов.

All the processes described above take place more or less simultaneously, the hydrolysis of acetylcholine resulting from a combined action of all the functional groups.

The data derived are to be found in Table 5, they being reliable.

The temperature remaining constant, the volume of a given mass of a gas is inversely proportional to the pressure.

The increased concentration of the ions of water increases the effects caused by these ions.

These are different types of alloys, some being homogeneous.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

Раздел 6. Контрольная работа № 6.

Примеры заданий для итогового контроля.

Максимальная оценка – 50 баллов. Контрольная работа содержит 3 задания: 1 задание: Перевести статью и составить аннотацию к ней – **20 баллов, 2 задание:** перевод предложений, содержащих изученные грамматические структуры – **20 баллов**, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – **10 баллов.**

1. Переведите статью и составьте аннотацию к ней

Brief History of Programming

The earliest programmable machine can be said to be the Jacquard Loom,

which was developed in 1801. The machine used a series of pasteboard cards with holes punched in them. The hole pattern represented the pattern that the loom had to

follow in weaving cloth. The loom could produce entirely different weaves using different sets of cards. This innovation was later refined by Herman Hollerith of [IBM](#) in the development of the famous IBM punch card. These were used with a variety of machines called unit record equipment to perform data processing tasks. The unit record equipment was programmed by changing the wiring of plug-boards. Early computers used similar programming methods.

The invention of the Von Neumann architecture allowed programs to be stored in computer memory. Early programs had to be painstakingly crafted using the instructions of the particular machine, often in binary notation. Every model of computer would be likely to need different instructions to do the same task. Later assembly languages were developed that let the programmer specify each instruction in a text format, entering abbreviations for each operation code instead of a number and specifying addresses in symbolic form. In 1954 Fortran, the first higher level programming language, was invented. This allowed programmers to specify calculations by entering a formula directly (e.g. $Y = X**2 + 5*X + 9$). The program text, or *source*, was converted into machine instructions using a special program called a compiler. Many other languages were developed, including ones for commercial programming, such as COBOL. Programs were mostly still entered using punch cards or paper tape. See computer programming in the punch card era. In the mid-1970s, mass storage devices and computer terminals became inexpensive enough so programs could be created by typing directly into the computers. Text editors were developed that allowed changes and corrections to be made much more easily than with punch cards.

One of the earliest forms of electronic programming used a type of rack with wires and washers to program the computers. The washer was placed on a cross section of wires and depending on if it was placed at a left angle or a right angle, it would register as a 0 or 1. This was the origin of the term "bug" in a program. When

the computers were operating, they would generate a lot of heat and literal bugs

would fly into the wires shorting them out. Then the programmers would have to pull the racks out and find the dead bugs to remove them.

As time has progressed computers have made giant leaps in the area of processing power. This has brought about newer programming languages that are more abstracted from the underlying hardware. Although these more abstracted languages require additional overhead, in most cases the huge increase in speed of modern computers has brought about little performance decrease compared to earlier counterparts. The benefits of these more abstracted languages is that they allow both an easier learning curve for people less familiar with the older lower-level programming languages, and they also allow a more experienced programmer to develop simple applications quickly. Despite these benefits, large complicated programs, and programs that are more dependent on speed still require the faster and relatively lower-level languages with modern hardware. (The same concerns were raised about the original Fortran language.)

Throughout the second half of the twentieth century, programming was an attractive career in most developed countries. Some forms of programming have been increasingly subject to offshore outsourcing (importing software and services from other countries, usually at a lower wage), making programming career decisions in developed countries more complicated, while increasing economic opportunities in less developed areas. It is unclear how far this trend will continue and how deeply it will impact programmer wages and opportunities

2. Письменно перевести предложения

Chemical change is a change that takes place in a substance, during which it breaks up into simpler substances or it combines with other substances to make a new one with different properties.

In a chemical change where there is a chemical reaction, a new substance is formed and energy is either given off or absorbed.

Chemists have discovered how to break down the compounds which exist in nature.

The scientist has found out that a diamond is the hardest mineral. This great scientist has made a great discovery in the field of chain reaction.

They have not solved this problem yet.

Chemistry is concerned with atoms and their interactions with other atoms and particularly with the properties of chemical bonds.

A physical change involves only changes in properties with no change in the composition.

Most of the elements are atoms and most of them will unite with other elements and form compounds.

A substance can be transformed from one state to another under the changes of temperature.

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. 1-й вопрос – 15 баллов, 2-й вопрос – 15 баллов и 3-й вопрос – 10 баллов.

Выполните письменный перевод текста (со словарем).

Выполните устный перевод текста (без словаря).

Беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table; Science and Scientific Methods; Mendeleev University of chemical technology of Russia; Scientific work in Mendeleev University; Dmitri Mendeleev.

8.4 Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр).

Экзамен по дисциплине «Деловой иностранный язык» (Б1.Б.3) проводится в 1-ом семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 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 – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопрос – 10 баллов.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю»		Министерство образования и науки РФ
(Заведующая кафедрой)		Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
_____	Кузнецова Т.И.	
(Подпись)	(Ф.И.О)	Кафедра иностранных языков
«__»_____20_г.		«Деловой иностранный язык» 18.04.01 Химическая технология
1. Вопрос. Письменный перевод текста с английского языка на русский.		
2. Вопрос. Устный перевод отрывка текста (с листа).		
3. Вопрос. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем. Ответы на вопросы		

1. Вопрос: Выполните письменный перевод текста с английского языка на русский (со словарем).

ТЕКСТ ДЛЯ ПИСЬМЕННОГО ПЕРЕВОДА

Classical Computational Methods

Many chemical and biochemical systems of interest are known to be too large for analysis with quantum mechanical methods. However, some of their properties may be modeled by classical or semi-classical methods. Classical computational methods do not provide electronic structure information.

Molecular mechanics. It is a nonquantum mechanical method of computing molecular structures and properties that treats a molecule as a flexible collection of atoms held together by chemical bonds. The method minimizes the molecular

potential energy, which is generally calculated classically in terms of internal degrees of freedom such as bond lengths, bond angles, and electrostatic and van der Waals nonbonding interactions. The Molecular mechanics minimization depends on an empirically-based parameterization scheme and is able to handle molecules with thousands of atoms. The Molecular mechanics method has been highly developed, especially by researchers in the pharmaceutical industry.

Molecular dynamics. Within the Molecular dynamics method of computation, atomic and molecular trajectories are generated by the numerical integration of Newton's laws of motion. This requires specification of initial conditions and a knowledge of the forces acting on all constituents, which can be obtained either algebraically or numerically from a previously calculated potential energy surface. Molecular dynamics has important application in a variety of chemical disciplines, but is especially useful in biochemistry in the study of protein-folding, in probing alternative minimal energy states of macromolecules, and in other areas.

Monte Carlo simulations. Monte Carlo simulations computational methods are used to solve a wide variety of problems in mathematics and the natural sciences, including the evaluation of integrals, the solution of differential equations, and the modeling of physical phenomena.

2. Вопрос Устный перевод отрывка текста.

ТЕКСТ ДЛЯ УСТНОГО ПЕРЕВОДА

Nucleic acid Nucleic acids are polymeric macromolecules, or large biological molecules, essential for all known forms of life. Nucleic acids, which include DNA (deoxyribonucleic acid) and RNA (ribo-nucleic acid), are made from monomers known as nucleotides. Each nucleotide has three components: a 5-carbon sugar, a phosphate group, and a nitrogenous base. If the sugar is deoxyribose, the polymer is DNA. If the sugar is ribose, the polymer is RNA. Together with proteins, nucleic acids are the most important biological macromolecules; each is found in abundance in all living things, where they function in encoding, transmitting and ex-pressing

genetic information—in other words, information is conveyed through the nucleic acid sequence, or the order of nucleotides within a DNA or RNA molecule. Strings of nucleotides strung together in a specific sequence are the mechanism for storing and transmitting hereditary, or genetic, information via protein synthesis. Nucleic acids were discovered by Friedrich Miescher in 1869. Experimental studies of nucleic acids constitute a major part of modern biological and medical research, and form a foundation for genome and forensic science, as well as the biotechnology and pharmaceutical industries.

3. Вопрос. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем. Ответы на вопросы

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Кузнецова Т.И. Воловикова Е.В. Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г.

2. Кузнецова Т.И., С.Н. Катранов, Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г.

3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г.

4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.

5. Кузнецова Т.И. Марченко А.Н.. Кузнецов И.А. Английский язык для магистрантов по направлению « Химия» Учебное пособие. М. РХТУ, 2018 г.

6. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации»

размещенный 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. 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](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> (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 «*Деловой иностранный язык*» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Подготовка к практическим занятиям включает:

изучение деловой и специальной лексики и терминологии соответствующего занятия;

выполнение предтекстовых упражнений к соответствующим разделам по теме;

Подготовка к самостоятельной практической работе включает:

изучение теоретического материала занятия по краткому лексико-

грамматическому справочнику, соответствующего приложения в учебном пособии.

Выполнение тренировочных после текстовых упражнений по темам практических занятий.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется: просмотреть план изучения темы, методические рекомендации, где определяется примерная структура изучения темы. После этого следует обратиться к литературе для

подготовки более полных ответов на вопросы, изучение которой позволит лучше освоить тему. Целесообразно начать подготовку с изучения учебников и

учебных пособий, а затем обратиться к дополнительной литературе, желательно

обратиться к первоисточникам, что позволит получить свое представление по изучаемым проблемам. В ходе чтения целесообразно делать необходимые для себя записи, которые перед семинаром, практической работой, зачетом, помогут вспомнить изученный материал. При подготовке к занятиям в своих записях рекомендуем указывать источник информации и страницы, чтобы в случае необходимости быстрее его найти.

Следует учитывать, что умение работать с литературой является базовым умением при осуществлении любой профессиональной деятельности, составлении бизнес-проектов, деловой корреспонденции и т.д., а самостоятельная работа по повышению квалификации или уровня владения навыками перевода иностранным языком чаще всего связана с работой с литературой.

Приведем некоторые упражнения, которые целесообразно выполнять при работе над совершенствованием навыков работы с документами.

Упражнение – «прочти и скажи», «прочти и оторви глаза от текста»: - обучающемуся предлагается прочитать небольшой отрывок текста. Он

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

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 2-х семестрах 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 (атрибутивным 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.

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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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	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.

		пользователей РХТУ по ip-адресам 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/	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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 наук.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

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.
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 ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
----------------------	----------------------------	----------------------------------

Раздел 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке.	<i>Знает:</i> - 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; <i>Умеет:</i> - вести речевую деятельность применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации; - работать с оригинальной литературой по специальности; - работать со словарем; <i>Владеет:</i> - иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации;	Оценка за Контрольную работу №1 (1 семестр) – 20
--	---	---

	- основной иноязычной терминологией специальности;	
Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.	<i>Знает:</i> - 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. <i>Умеет:</i> - работать с оригинальной литературой по специальности; - работать со словарем; - вести деловую переписку на изучаемом языке; <i>Владеет:</i> - 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 контрольную работу №2 (1 семестр) – 30
Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения	<i>Знает:</i> - 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;	Оценка за контрольную работу №3 (1 семестр)-50 Итоговый контроль - зачет

	- приемы работы с оригинальной литературой по специальности; <i>Умеет:</i> - 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. <i>Владеет:</i> - 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.	
--	--	--

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
«Деловой иностранный язык»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской
программе «Химическая технология переработки пластических масс и
композиционных материалов»
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

21 июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

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

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология» 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 базовой части блока 1 «Базовая часть» (**Б1.Б.04**) Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основы гидродинамических, тепловых и массообменных процессов, изучаемых в курсах «Процессы и аппараты химической технологии 1» и «Процессы и аппараты химической технологии 2» при обучении в бакалавриате по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, углубление и расширение знаний в области массообменных процессов химической технологии, в том числе с участием твердой фазы, и ряда тепловых 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 в 1 или 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 технологий» при подготовке магистров по направлению «Химическая технология» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

2.1. Общекультурными:

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-4: способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук;

ОК-5: способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.

2.2. Общепрофессиональными:

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

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

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 параметров технологических процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	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.	21	6	12	3
1.1	Процесс выпаривания растворов и области его применения.	7	2	4	1
1 · 2	Многокорпусное выпаривание.	7	2	4	1
1 · 3	Конструкции выпарных аппаратов.	7	2	4	1
2	Раздел 2. Структура потоков в тепло и массообменных аппаратах и реакторах.	14	2	4	8
2 · 1	Цели и задачи изучения реальной структуры потоков в аппаратах	2,5	0,5	1	2
2 · 2	Методы исследования структуры потоков	2,5	0,5	1	2
2 · 3	Математические модели структуры потоков в приближении к реальным системам	2,5	0,5	1	2
2 · 4	Учёт структуры потоков при расчёте движущих сил тепло- и массообмена..	2,5	0,5	1	2
3 ·	Раздел 3. Изучение процесса сушки в химической промышленности.	20	4	11	5
3 · 1	Процесс сушки и области его применения.	3,5	0,5	2	1

3 · 2	Материальный и тепловой баланс конвективной сушильной установки.	3,5	0,5	2	1
3 · 3	Варианты проведения процесса конвективной сушки.	4	1	2	1
3 · 4	Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом.	4	1	2	1
3 · 5	Конструкции конвективных сушилок. Конструкции контактных сушилок.	5	1	3	1
4	Раздел 4. Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ - твердое». Экстракция в системе «жидкость - жидкость».	15	2	8	5
4 · 1	Адсорбция в системе, «газ – твердое» и « жидкость твердое».	7	1	4	2
4 · 2	Теоретические основы экстракции в системе «жидкость-жидкость».	8	1	4	3
	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, используемые при выпаривании. Понятие полезной разности температур при выпаривании.

Процесс выпаривания растворов в одноступенчатых выпарных аппаратах. Схема однокорпусного выпаривания. Материальный баланс однокорпусного выпарного аппарата. Определение расхода энергии на проведение процесса в однокорпусном выпарном аппарате.

Определение температуры кипения раствора. Виды температурных потерь (депрессий) и их определение.

1.2. Многокорпусное выпаривание, схемы прямоточных и противоточных установок. Общая разность температур и ее связь с полезной разностью температур. Материальный и тепловой баланс многокорпусных выпарных установок. Определение полезной разности температур в многокорпусной выпарной установке и способы ее распределения по корпусам. Распределение полезной разности температур из условия равенства поверхностей обогрева аппаратов.

Определение предельного и оптимального числа корпусов многокорпусной выпарной установки. Последовательность расчета многокорпусной установки.

1.3. Конструкции выпарных аппаратов. Выпаривание с тепловым насосом; области применения. Классификация выпарных аппаратов по принципу организации циркуляции кипящего раствора в аппарате. Аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора. Особенности расчета аппаратов с различной структурой потоков (МИВ и МИС).

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

2.1. Цели и задачи изучения реальной структуры потоков в аппаратах. Влияние продольного перемешивания на эффективность работы колонных массообменных аппаратов и теплообменной аппаратуры. Структура потоков в случае простейших идеальных моделей: идеальное вытеснение (МИВ) и идеальное смешение (МИС).

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

2.3. Математические модели структуры потоков в приближении к реальным системам. Ячеечная модель: число ячеек идеального смешения как параметр модели. Диффузионная однопараметрическая модель: среднее время пребывания, дисперсия. Дисперсионное число (обратный критерий Пекле, коэффициент продольного перемешивания). Связь параметров моделей в предельных случаях МИВ и МИС. Оценка адекватности моделей и ограничения.

2.4. Учёт структуры потоков при расчёте движущих сил тепло- и массообмена. Влияние структуры потока на расчет температуры кипения в выпарных аппаратах с циркуляцией раствора и без. Расчет колонных массообменных аппаратов с учетом структуры потоков.

Раздел 3. Изучение процесса сушки в химической промышленности

31. Процесс сушки и области его применения. Контактная и конвективная сушки. Сушительные агенты, используемые в процессе сушки. Свойства влажного воздуха как сушильного агента. «Н-Х» диаграмма состояния влажного воздуха (диаграмма Рамзина).

32. 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. Смещение газов различных параметров.

33. 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. Контактная сушка.

34. Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом. Изотермы сушки. Гиг-

роскопическая точка материала. Кинетика сушки. Кривая сушки и кривая скорости сушки.

35. 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: терморadiационная сушка; сушка в поле токов высокой частоты. Конструкции аппаратов для специальных способов сушки.

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

4.1. Адсорбция в системе, «газ – твердое» и « жидкость твердое». Кинетика массопереноса в пористых телах: микро-, мезо- и макропоры. Равновесие при адсорбции. Изотермы адсорбции. Статическая и динамическая активность адсорбентов. Фронт адсорбции. Устройство и принцип действия адсорберов.

4.2. Теоретические основы экстракции в системе «жидкость-жидкость». Изображение состава фаз и процессов на тройной диаграмме. Предельные расходы экстрагента. 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	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4
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; таких как сушка и адсорбция;			+	+

	-определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твёрдой 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	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);	+	+	+	+
2	способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);	+	+	+	+
3	способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5).	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции					
1.	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК -3);	+	+	+	+
2.	готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретиче-	+	+	+	+

	ских гипотез (ОПК-4).				
--	-----------------------	--	--	--	--

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.

Учебным планом подготовки магистров по программе «Избранные главы процессов химических технологий» направления 18.04.01 – «Химическая технология» 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 x_H вещества **A**, при температуре t_H подается с расходом G_H в выпарной аппарат, где при давлении $p_{вт}$ упаривается до содержания x_K .

Для подвода теплоты используется первичный насыщенный водяной пар давлением $p_{гр}$.

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

Исходные данные к варианту № ____

Растворенное вещество A	_____	
Расход раствора	$G_H =$	т/час
Содержание A в исходном растворе	$x_H =$	% масс.
Содержание A в упаренном растворе	$x_K =$	% масс.
Температура раствора начальная	$t_H =$	°С
Давление в сепараторе	$p_{вт} =$	бар
Давление первичного пара	$p_{гр} =$	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 1500 кг/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 $c=4,19(1-B)$ 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 3 т/час. Сушилка работает по основному варианту. Влажность материала до сушки 20%, после сушки 10%. Температура воздуха на входе в калорифер 20°С, парциальное давление водяных паров 1 мм.рт.ст., на входе в сушилку температура воздуха 170°С; относительная влажность на выходе из сушилки 80%. Температура материала до сушки 10 °С, после сушки 90°С, теплоемкость 1,2 кДж/кг °К. Потери тепла в окружающую среду и на нагревание транспортных устройств составляют 40 кВт.

Определить:

- расход свежего влажного воздуха, м³/час;
- расход тепла в калорифере, кВт;
- составить схему установки, изобразить конструкцию сушилки;
- решение проиллюстрировать графическим изображением процесса на H-Y диа-

грамме.

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 терморadiaционных 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 130°C (удельная теплота конденсации 2180 кДж/кг , причем конденсат удаляется при температуре конденсации). Температурная депрессия равна 11°C , температурная потеря из-за гидростатического эффекта 2°C . 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 40°C за счет конденсации внутри змеевика паров метанола. Определить потребную поверхность змеевика и часовой расход паров метанола, если коэффициент теплопередачи 600 Вт/м²·°К, удельная теплота парообразования метанола при температуре конденсации 64,7°C составляет 680 кДж/кг. Теплоемкость раствора метанола считать не зависящей от температуры и принять равной 3400 Дж/кг·°К.

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 43,6°C при относительной влажности 80%. Температура атмосферного воздуха 20°C, а его относительная влажность 80%. Внутренний баланс сушильной камеры $\Delta = -1150$ 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. Айништейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айништейна. — 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. Айништейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айништейна. — 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 дисперсных 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. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 5;

- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных заданий – 30);
- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 40).

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

– 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 x_n вещества **A**, при температуре t_n подается с расходом G_n в выпарной аппарат, где при давлении $p_{вт}$ упаривается до содержания x_k .

Для подвода теплоты используется первичный насыщенный водяной пар давление

Вторичный пар конденсируется в теплообменном аппарате поверхностного типа.

Теплота конденсации вторичного пара отводится оборотной водой.

Растворенное вещество А	KNO_3	
Расход раствора, G_n	0,5	т/час
—	13	% масс.
Содержание А в исходном растворе, x_n		
—	40	% масс.
Содержание А в упаренном растворе, x_k		
Температура раствора начальная, t_n	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 °С.

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, инженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам про-

филя, 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 Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения аспирантами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению 18.04.01.

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.

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 неперіодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их

	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.	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 международн ой 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=R11j2TUYmdd7bUatOIJ&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 наук.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по направления подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология» 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 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. Процессы и аппараты выпаривания растворов.	<i>Знает:</i> -закономерности процесса выпаривания растворов; тепловые и материальные балансы процесса, методы расчета одно и многокорпусных выпарных установок; <i>Умеет:</i> -определять параметры процесса выпаривания; <i>Владеет:</i> - 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.	<i>Знает:</i> - закономерности влияния структуры потоков в аппаратах на технологические процессы. <i>Умеет:</i> -определять дифференциальные и интегральные функции распределения времени пребывания частиц в аппарате. <i>Владеет:</i> - методами определения реальной структуры потоков в аппаратах для определения параметров технологических процессов.	Оценка за экзамен
Раздел 3. Изучение процесса сушки в химической промышленности.	<i>Знает:</i> - теоретические основы процессов массопереноса в системах с участием твердой фазы; методы расчета массообменных аппаратов;	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за экзамен

	- основные закономерности равновесия и кинетики массообменных процессов с участием твердой фазы; - методы интенсификации работы массообменных аппаратов; <i>Умеет:</i> -определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы; таких как сушка и адсорбция; -определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы; -решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов; <i>Владеет:</i> -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».	<i>Знает:</i> - 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; <i>Умеет:</i> -определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы; таких как сушка и адсорбция; <i>Владеет:</i> -методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения технологических процессов с участием твердой фазы;	Оценка за экзамен

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

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

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

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая
технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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»



ПОТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

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

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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 «29» 08 2017 г., протокол № 1.

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 18.04.01 «Химическая технология» по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин учебного плана по направлению 18.04.01 «Химическая технология» по магистерской программе «Химическая технология» по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» 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 численных 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 18.04.01 «Химическая технология» по магистерской программе «Химическая технология» по магистерской программе «Химия и технология биологически активных веществ», «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» способствует формированию следующих 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);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обуче-

нию новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно связанных со сферой деятельности (ОК-9);

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);
- 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)

Профессиональных:

- способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

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 ком-

пьютерах 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. 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

5

№	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		всего	лаб. раб.	Практ. занятия	СР
1	Раздел 1. Характеристика задач оптимизации процессов химической технологии	16	2	4	10
1.1	Иерархическая структура процессов химических производств, их математическое моделирование и оптимизация.	8	1	2	5
1.2	Основные принципы оптимизации стационарных и динамических процессов химической технологии.	8	1	2	5
2.	Раздел 2. Оптимизация типовых химико-технологических процессов	23	3	5	15
2.1	Аналитические методы оптимизации химико-технологических процессов.	7	1	1	5
2.2	Численные методы одномерной оптимизации.	8	1	2	5
2.3	Численные методы многомерной оптимизации.	8	1	2	5
3.	Раздел 3. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов химических производств.	23	3	5	15

3.1	Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов с ограничениями в виде равенств с применением метода множителей Лагранжа	7	1	1	5
3.2	Принцип динамического программирования и его графическая иллюстрация.	8	1	2	5
3.3	Оптимизация процессов в каскаде последовательных аппаратов методом динамического программирования.	8	1	2	5
4.	Раздел 4. Технологическая оптимизация процессов химических производств методом нелинейного программирования.	35	4	6	25
4.1	Оптимизация процессов химической технологии для действующих производств при известных значениях конструктивных параметров.	17	2	3	12
4.2	Определение оптимальных значений конструктивных параметров при проектировании химических производств.	18	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.	23	2	7	14
5.2	Оптимальная организация производства продукции при ограниченных запасах сырья.	24	3	7	14
Всего часов		144	17	34	93

5.1. Содержание разделов 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 про-

цессов 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 процес-

сов. 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 соответственно.

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 Ла-

гранжа. 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.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Модули				
	1		3	4	5
<i>Знать:</i>					
- 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.	+				
<i>Уметь:</i>					
- 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.	+		+		
<i>Владеть:</i>					
методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакета MATLAB, для моделирования и оптимизации процессов в теплообменниках, а также в химических реакторах идеально-			+	+	+

го перемешивания и идеального вытеснения.					
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);	+		+	+	+
способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);	+		+	+	+
способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);			+	+	+
способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);	+				
способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно связанных со сферой деятельности (ОК-9);	+		+	+	+
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);			+	+	+
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)	+	+	+	+	+
--	---	---	---	---	---

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, используя в качестве критерия оптимальности выход целевого продукта P .
4. Определение оптимальной температуры проведения обратимой двухкомпонентной реакции в реакторе с мешалкой, используя 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 объёме.
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 объёмов реакторов, при котором их суммарный объём 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 оптимизации с 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 проводится 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 функционирования.
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 параметрической 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 трубчатых реакторах?.

Раздел 4. Технологическая оптимизация процессов химических производств 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 методом 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 программирования
10. Метод искусственного базиса для решения задачи линейного программирования.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (итоговая контрольная 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 критерии 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). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538

4. Composites Technology, ISSN 1083-4117

5. Open Journal of Composite Materials, **ISSN Online:** 2164-5655

6. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

7. 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) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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 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.

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%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» включает 5 модулей, каждый из которых имеет определенную логическую

завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

ФГОС ВО по направлению подготовки в магистратуре 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа – «Химическая технология» по магистерской программе «Химия и технология биологически активных веществ»,

«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», определяет требования к результатам усвоения образовательных 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 процессе активных и интерактивных методов проведения занятий в сочетании с неаудиторной (самостоятельной) работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе освоения дисциплины «Оптимизация химико-технологических процессов» используется асинхронное взаимодействие между преподавателем и студентами посредством сети Интернет.

Лекция проводится по стандартной форме преподавания и выполняет информационную функцию. Для сокращения времени конспектирования материала, с целью освобождения времени на ответы студентам по излагаемому материалу используются методические приемы интерактивных методов обучения: преподаватель готовит к каждому занятию раздаточный информационный материал на бумажном носителе, часть необходимого информационного материала 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 материал, полученный от преподавателя заранее, в том числе через сеть Интернет, общаются не только с преподавателем, но и между собой, что повышает эффективность 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 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- магистрами образовательной программы по направлению 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа – «Химическая технология» по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов».

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 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 №29.01-3-2.0-827/2018 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 неперiodических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их

	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.	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 международн ой 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) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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 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

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Оптимизация химико-технологических процессов» проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лекционным курсам; компьютерные презентации по некоторым разделам курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет, 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 разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ 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	50	28.01.2021 г.

		28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 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 моделирования при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами. Умеет: - совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук Владеет:	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе

	- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанной со сферой деятельности	
Раздел 2. Оптимизация типовых химико-технологических процессов	Знает: - 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 Умеет: - 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;	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе

	- решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в трубчатых реакторах; - решать задачи оптимизации процессов химических превращений в реакторах и процессов теплопередачи в теплообменниках. Владеет: - 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.	
Раздел 3. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов химических производств.	Знает: - 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; Умеет: - применять полученные знания при решении профессиональных задач компьютерного моделирования процессов в теплообменниках 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	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе

	процессов химических превращений в реакторах и процессов теплопередачи в теплообменниках. Владеет: - 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.	
Раздел 4. Технологическая оптимизация процессов химических производств методом нелинейного программирования.	Знает: - 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; Умеет: - проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проекта - использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ - разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ Владеет: - методами применения стандарт-	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе

	ных пакетов прикладных программ, в частности пакета MATLAB, для моделирования и оптимизации процессов в теплообменниках, а также в химических реакторах идеального перемешивания и идеального вытеснения.	
Раздел 5. Экономическая оптимизация производственных процессов методом линейного программирования.	Знает: - 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; Умеет: - находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты - решать задачи обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор 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 химических реакторах идеального перемешивания и идеального вытеснения.	Оценка при сдаче лабораторных работ Оценка на итоговой контрольной работе

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017

№ 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Оптимизация химико-технологических процессов»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая
технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

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

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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.....	12
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы	12
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
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	23
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.....	26
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	26
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	26
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	26
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	31
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	31
13.2. Учебно-наглядные пособия	31
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства	31
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.....	32
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения.....	32
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	33

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология» 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

2 Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими

общекультурными компетенциями:

– способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

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		4	4

Тема 8. Общие и нетрадиционные подходы к оценке инновационных рисков	8		4	4
Тема 9. Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта	8		2	6
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. Углубленная оценка

устойчивости для 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 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:			
обладать способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине в объеме 34 академ. часа. 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 рискованного регулирования (adjusting the pay back period, risk-adjusted discount rate, adjusting cashflows). Применение с 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 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 использования 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 наращивания 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 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 срок 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 рискованных 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;
- не прямые;
- 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. Укажите правильные ответы

Инвестиционная фаза жизненного цикла инвестиционного проекта включает:

- разработку бизнес-плана проекта;
- маркетинговые исследования;
- закупку оборудования;
- строительство;
- производство продукции.

17. Укажите правильные ответы

Эксплуатационная фаза жизненного цикла инвестиционного проекта включает:

- текущий мониторинг экономических показателей;
- создание дилерской сети;
- финансирование проекта;
- планирование сроков осуществления проекта.

18. 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.

19. *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 p , называется:

- дисконтированием стоимости капитала;
- мультиплицированием стоимости капитала;
- наращением стоимости капитала.

20. *Укажите правильный ответ*

Множитель, который показывает «сегодняшнюю» цену одной денежной единицы будущего:

- мультиплицирующий;
- дисконтирующий.

21. *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.

22. *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.

23. *Укажите правильные ответы*

В качестве дисконтных показателей оценки экономической эффективности инвестиционных проектов используют:

- срок окупаемости;
- чистую приведенную стоимость;
- внутреннюю норму доходности;
- учетную норму рентабельности.

24. *Укажите правильные ответы*

В качестве простых показателей оценки экономической эффективности инвестиционных проектов рассчитывают:

- срок окупаемости;
- минимум приведенных затрат;
- чистую приведенную стоимость;
- учетную норму рентабельности.

25. *Укажите правильный ответ*

Инвестиционный проект следует принять к реализации, если чистая текущая стоимость NPV проекта:

- положительная;
- максимальная;
- равна единице;
- минимальная.

26. *Укажите правильный ответ*

При увеличении стоимости капитала инвестиционного проекта значение критерия

NPV :

- уменьшается;
- увеличивается;
- остается неизменным.

27. Укажите правильный ответ
жи 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.

28. *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.

29. *Укажите правильный ответ*

Инвестиционный проект следует принять, если внутренняя норма рентабельности

IRR:

- меньше ставок по банковским депозитам;
- больше уровня инфляции;
- превосходит стоимость вложенного капитала.

30. *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.

9.2. 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/>

9.3. 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:

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 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).

– 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.

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 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 Минобрнауки 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 №29.01-3-2.0-827/2018 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 неперiodических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их

	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.	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 международн ой 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=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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://eur.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.	<i>Знать:</i> – теоретические особенности и действующую практику в области оценки экономической эффективности и управления инновационными рисками; – содержание способы и инструменты экономического анализа; – методы расчета экономической эффективности	Реферат Контрольная работа Тест Зачет

	принятия инновационных решений;	
Раздел 2.	<i>Уметь:</i> 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.	<i>Владеть:</i> 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.	Реферат Контрольная работа 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014

№ АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Оценки рисков и экономической эффективности при внедрении
инновационных решений и технологий»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»**

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»



С УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

**«Дополнительные главы математики в химической
технологии переработки пластических масс и
композиционных материалов» Б1.В.01**

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

**Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»**

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 высшей математики
Рудаковской Е.Г., доцентами кафедры Гордеевой Е.Л., Осипчик В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « ____ » апреля 2019 г., протокол № ____

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.	ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	5
4.	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6.	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
7.	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	10
8.	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
	8.1. Перечень заданий контрольных работ	11
	8.2. Перечень тем рефератов	13
	8.3. Перечень тем домашних заданий	14
	8.4. Перечень контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины	15
	8.5. Перечень заданий текущей аттестации (экзамен)	16
9.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
	9.1. литература.....	19
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	19
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	19
10.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	20
11.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ	21
12.	ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	22
13.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	23
	13.2. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	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	25
14.	ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	25
15.	ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки

18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой высшей математики РХТУ им.Д.И.Менделеева.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен знать основы высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, изучаемые в курсе

«Математика» бакалавриата. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

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

Основными задачами дисциплины являются: получение представлений об актуальных проблемах использования статистических методов в химии и химической технологии, а также практическая реализация основных подходов к анализу данных с использованием вероятностно-статистических методов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Дополнительные главы математики в химической технологии переработки пластических масс и композиционных материалов» при подготовке магистров по направлению **18.04.01 Химическая технология (магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»)** способствует приобретению следующих компетенций:

Общепрофессиональные:

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

Профессиональные:

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт

выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;

- методы регрессионного и корреляционного анализа;
- основы дисперсионного анализа;
- методы анализа многомерных данных;
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных

перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных;

уметь:

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

владеть:

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

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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	0,44	16
Практические занятия	0,50	18
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	1,05	37,8
Вид контроля: зачет с оценкой	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	25,65
Лекции	0,44	12
Практические занятия	0,50	13,5
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	1,05	28,35
Вид контроля: зачет с оценкой	зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов акад.			
		Все- го	Лекции	Практи- ческие занятия	Самостоя- тельная работа
	Модуль 1. Основы математической статистики	34	6	10	18
1.1	Основные статистические методы анализа экспериментальных данных. Применение информационных технологий для обработки результатов эксперимента.	5	1	2	4
1.2	Предварительная обработка результатов эксперимента: построение эмпирической функции распределения, гистограммы, кумуляты. Получение статистических оценок распределения выборки.	5	1	2	4
1.3	Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий, о равенстве математических ожиданий. Проверка гипотезы о виде закона распределения. Проверка гипотез непараметрическими методами.	12	2	2	8
1.4	Вычисление выборочного коэффициента корреляции Пирсона. Ранговые	8	2	4	2

	коэффициенты корреляции. Оценка значимости коэффициентов корреляции.				
	Модуль 2. Статистические методы анализа данных	1 6	4	4	8
2.1	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.	8	2	2	4
2.2	Регрессионный анализ. Построение уравнения регрессии от одного параметра.	8	2	2	4
	Модуль 3. Статистическая обработка многомерных данных	2 2	6	4	12
3.1	Понятие о методах анализа многомерных данных. Основы корреляционного и ковариационного анализа. Множественная регрессия.	8	2	2	4
3.2	Методы снижения размерности: метод главных компонент и факторный анализ.	7	2	1	4
3.3	Основные методы классификации: кластерный и дискриминантный анализ. Перспективы развития статистических методов обработки экспериментальных данных.	7	2	1	4
	Всего часов:	7 2	16	18	38

4.2. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Основы математической статистики

1.1. Основные статистические методы анализа экспериментальных данных. Типы измерительных шкал. Применение информационных технологий для обработки результатов эксперимента.

1.2. Предварительная обработка результатов эксперимента: построение эмпирической функции распределения, гистограммы, кумуляты. Получение статистических оценок распределения выборки. Свойства оценок. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения.

1.3. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий, о равенстве математических ожиданий. Проверка гипотезы о виде закона распределения по критерию χ^2 – Пирсона. Проверка гипотез непараметрическими методами: критерий Манна-Уитни и критерий Вилкоксона.

1.4 Вычисление выборочного коэффициента корреляции Пирсона. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Оценка значимости коэффициентов корреляции.

Модуль 2. Статистические метода анализа данных

2.1. Дисперсионный анализ: понятие дисперсионного анализа, основные определения. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

2.2. Регрессионный анализ. Линейная регрессия от одного параметра. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии и его адекватности. Нелинейная регрессия.

Модуль 3. Статистическая обработка многомерных данных

3.1. Понятие о методах анализа многомерных данных. Назначение и классификация многомерных методов. Основы корреляционного и ковариационного анализа. Многомерный регрессионный анализ.

3.2. Методы снижения размерности: метод главных компонент и факторный анализ. Основные понятия и предположения факторного анализа. Общий алгоритм. Основные этапы факторного анализа.

3.3. Основные методы классификации. Дискриминантный анализ Основные понятия и предположения дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ как метод классификации объектов. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Критерии качества классификации. Перспективы развития статистических методов обработки экспериментальных данных.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
Знать:			
– основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность; методы регрессионного и корреляционного	+	+	+

анализа; основы дисперсионного анализа; методы анализа многомерных данных; базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных			
Уметь:			
– анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач	+	+	+
Владеть:			
– базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных; практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий; методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+	+	+
Профессиональные компетенции:			
– способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела Дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий
1.	1.1 1.2	Предварительная обработка экспериментальных данных. Описательная статистика
2.	1.2	Получение статистических оценок распределения выборки
3.	1.3	Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий, о равенстве математических ожиданий
4.	1.4	Проверка гипотезы о виде закона распределения по критерию χ^2 –Пирсона. Проверка гипотез непараметрическими методами: критерий Манна-Уитни и критерий Вилкоксона.
5.	1.1–1.4	Контрольная работа №1
6.	2.1	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ

7.	2.2	Регрессионный и корреляционный анализ. Построение уравнения регрессии и его анализ
8.	3.1–3.3	Основные методы обработки многомерных данных: метод главных компонент, факторный анализ, методы классификации
9.	2.1–3.3	Контрольная работа №2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Дополнительные главы математики в химической технологии переработки пластических масс и композиционных материалов» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 36 часов, в том числе выполнение домашних заданий – 14 часов, подготовка реферата – 14 часов, подготовка к контрольным работам и к зачёту – 8 часов.

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

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- подготовку к семинарским занятиям и выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление с рекомендованной литературой, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнение домашних заданий;
- подготовку реферата по тематике курса;
- применение информационных технологий при выполнении домашних заданий и подготовке реферата по дисциплине.
- подготовку к сдаче зачёта по дисциплине.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень заданий контрольных работ

Контрольная работа № 1 (Модуль 1) -25 баллов

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	5	6	7	7	25

Вариант № 1

- Для выборки объёмом $n=10$, полученной из нормально распределённой генеральной совокупности найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения, построить доверительный интервал для математического ожидания и среднего квадратического отклонения, приняв доверительную вероятность $\gamma = 0,95$:

20,4 21,9 18,7 16,4 19,7 18,9 22,5 16,1 22,0 14,3

- Используя χ^2 -критерий, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими m_i и теоретическими $m_i^{\text{теор}}$ частотами, которые вычислены, исходя из гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

m_i	6	12	2 3	31	28
$m_i^{\text{теор}}$	7	10	2 1	35	27

- Проведено измерение мощности горизонта А (у, см) вдоль некоторой линии через 1 м (х):

х, м	0	1	2	3	4	5
у, см	5	7	6	10	9	12

Найти выборочный коэффициент корреляции Спирмена и оценить его значимость при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

- Для проверки стабильности электролиза растворов хлоридов щелочных металлов определяли содержание NaOH (мг NaOH/л щелочи) до (х) и после (у) фильтра:

х	100,1	115,1	130,0	93,6	108,3	137,2	104,4	97,3
у	96,6	115,6	125,5	94,0	103,3	134,4	100,2	97,3

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ выяснить, есть ли различие между обеими сериями анализов.

Вариант № 2

- Для выборки объёмом $n=10$, полученной из нормально распределённой генеральной совокупности найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения, построить доверительный интервал для математического ожидания и среднего квадратического отклонения, приняв доверительную вероятность $\gamma = 0,95$:

1,8 6,1 10,2 5,4 6,5 2,9 9,4 1,5 4,7 3,6

- Используя критерий χ^2 - Пирсона, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить

равномерность распределения, если наблюдаемые частоты для некоторого признака принимают значения:

9, 8, 10, 15, 8.

3. Из двух партий изделий, изготовленных на одинаково настроенных станках, извлечены малые выборки. Результаты для контролируемых размеров I и II станков:

I станок	2.5	2.7	2.9	3.1
n_i	2	3	4	1

II станок	2.4	2.6	2.8
m_i	2	3	7

Требуется проверить гипотезу о равенстве средних размеров изделий.

Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы ($\alpha = 0,05$).

4. В таблице приводятся данные о выходе продукта (в %) без катализатора и в присутствии катализатора.

Без катализатора	80	87	92	54	93	76	63	59
С катализатором	94	96	92	5	88	70	62	90

Можно ли считать, что присутствие катализатора увеличивает выход продукта? Принять уровень значимости $\alpha=0,05$.

Контрольная работа № 2 (Модуль 2.3) –25 баллов

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	5	5	7	8	25

Вариант № 1

1. Исследовалась очистка сточных вод способом осаждения твёрдых частиц в течение определённого срока отстоя:

Срок, дни	Величина осадка, г/м ³ воды			
15	8.0	8.4	9.0	8.6
20	8.2	9.0	10.0	10.0
25	11.0	13.0	12.0	
30	7.5	8.5	8.0	

Необходимо выяснить, существенно ли влияние длительности отстоя на величину осадка твёрдых частиц. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

2. Получены экспериментальные данные растворимости хлорида бария в воде (y) в присутствии хлорида кальция (x) при 70°C (объём выборки $n = 5$):

$x, \%$	0	5	8	10	15
$y, \%$	32	25	20	17	11

Найти уравнение линейной регрессии зависимости растворимости хлорида бария от содержания хлорида кальция.

3. В 5 пробах с 5 участков месторождения измерено содержание золота ($x, \%$) и меди ($y, \%$):

x	0,15	0,3	0,1	0,2	0,04
y	1,0	0,9	0,2	0,5	0,6

С целью нахождения перспективных районов провести кластерный анализ и построить дендрограмму. Данные предварительно не стандартизовать. Расстояния между кластерами вычислять методом «ближайшего соседа».

Вариант № 2

1. Оценить значимость различия в производительности реакторов. Средняя производительность трёх реакторов представлена в таблице:

Реактор	Средняя производительность, т/сутки		
1	160	161	165
2	150	164	164
3	146	155	160

Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

2. В 5 пробах с 5 участков месторождения измерено содержание серебра ($x, \%$) и меди ($y, \%$):

x	0,25	0,48	0,8	0,55	0,1
y	0,3	0,65	1,4	1,52	0,5

Провести кластерный анализ и построить дендрограмму. Данные не стандартизовать. Расстояния между кластерами вычислять методом «дальнего соседа».

3. Исследовалась зависимость содержания железа ($y, \%$) в кристаллах медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ от содержания FeSO_4 ($x, \text{г/л}$) в маточном растворе:

x	60	70	85	100	105
y	0,96	0,93	1,47	1,86	2,48

Найти уравнение линейной регрессии зависимости содержания железа в кристаллах от содержания FeSO_4 ($x, \text{г/л}$) в маточном растворе.

4. Вычислить линейную дискриминантную функцию для двух наборов проб X_1 и

X2:

$$X1 = \begin{pmatrix} 5,0 & 1,4 \\ 5,1 & 1,7 \end{pmatrix} \quad X2 = \begin{pmatrix} 6,5 & 4,6 \\ 5,6 & 3,9 \\ 5,7 & 4,5 \end{pmatrix}$$

Классифицировать наблюдение (5,7; 4,9), если найдена несмещённая оценка суммарной ковариационной матрицы: ((0,164; 0,091), (0,091; 0,111)).

8.2. Перечень тем рефератов

1. Роль современных статистических технологий в обработке экспериментальных

8.3. Перечень тем домашних заданий

1. Основные законы распределения случайных величин. Моделирование генеральной совокупности и выборки с помощью функций и инструментов Пакета анализа MS Excel.
2. Предварительная обработка экспериментальных данных. Построение вариационного и интервального статистического ряда. Графическое представление экспериментальных данных. Построение статистической функции распределения, гистограммы, кумуляты.
3. Получение точечных и интервальных статистических оценок распределения данных
 2. Использование статистических методов в решении актуальных задач химии и химической технологии
 3. Основные направления применения методов математической статистики в фармацевтике и медицине
 4. Статистические методы контроля химических и биологических параметров окружающей среды
 5. Основные методы визуализации и статистического описания экспериментальных данных
 6. Параметрическое оценивание в химии и химической технологии
 7. Непараметрическое точечное и доверительное оценивание основных характеристик распределения
 8. Параметрические задачи проверки гипотез в химии, химической технологии и экологии
 9. Непараметрические задачи проверки гипотез в химии, химической технологии и экологии
 10. Методы получения статистических оценок многомерных экспериментальных данных
 11. Таблицы сопряженности в многомерном статистическом анализе
 12. Регрессионный и корреляционный анализ в химии и химической технологии
 13. Основные методы снижения размерности
 14. Статистические методы классификации
 15. Алгоритмы метода главных компонент
 16. Основные модели дисперсионного анализа
 17. Проверка гипотез в непараметрическом дисперсионном анализе
 18. Кластерный анализ в химии и химической технологии: задачи, алгоритмы, примеры
 19. Факторный анализ химических и экологических данных
 20. Линейный дискриминантный анализ
 21. Сравнительный анализ методов оценивания параметров распределения
 22. Показатели разброса, связи, показатели различия в порядковой шкале
 23. Ранговые методы математической статистики в анализе порядковых данных
 24. Использование метода главных компонент для анализа многомерных данных
 25. Многообразие непараметрических критериев проверки гипотез
 26. Примеры практического использования методов многомерного статистического анализа
 27. Вейвлет-анализ в химии и химической технологии
 28. Анализ данных методом многомерного шкалирования
 29. Сравнительный анализ методов оценки взаимосвязи признаков
 30. Метод наименьших квадратов в химии и химической технологии.

выборки с помощью функций и инструмента Пакета анализа MS Excel «Описательная статистика».

4. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий нормально распределённых генеральных совокупностей по критериям Фишера, Кохрена, Бартлетта.
5. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределённых генеральных совокупностей. Критерий Стьюдента.
6. Проверка гипотез непараметрическими методами: критерий Манна-Уитни и критерий Вилкоксона.
7. Проверка гипотезы о виде закона распределения генеральной совокупности. Критерий χ^2 – Пирсона.
8. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции.
9. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Спирмена. Проверка значимости коэффициента корреляции.
10. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Кендалла. Проверка значимости коэффициента корреляции.
11. Дисперсионный анализ: однофакторный дисперсионный анализ, двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями. Применение инструментов Пакета анализа MS Excel для проведения дисперсионного анализа.
12. Оценка параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
13. Линейная регрессия от одного параметра. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии и его адекватности. Нелинейная регрессия.
14. Получение уравнения множественной регрессии. Инструмент Пакета анализа MS Excel «Регрессия».
15. Вычисление главных компонент для многомерного нормального распределения переменных.
16. Факторный анализ признаков. Определение факторных нагрузок методом главных факторов.
17. Кластерный анализ методом «ближайшего» и «дальнего» соседа. Построение дендрограммы.
18. Кластерный анализ методом k-средних. Оценка качества классификации.
19. Линейный дискриминантный анализ при нормальном законе распределения показателей. Построение линейной дискриминантной функции.
20. Оценка качества дискриминантной функции и информативности отдельных признаков.

8.4. Перечень контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

1. Предварительная обработка результатов эксперимента: построение эмпирической функции распределения, гистограммы, кумуляты.
2. Моделирование основных статистических распределений. Инструменты MS Excel для моделирования распределений и получения выборок.
3. Получение статистических оценок распределения выборок. Свойства оценок. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения.
4. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий нормально распределённых генеральных совокупностей.
5. Проверка гипотез о математических ожиданиях двух нормально распределённых генеральных совокупностей.

6. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Критерий согласия χ^2 – Пирсона для проверки соответствия распределения генеральной совокупности нормальному и равномерному закону.
7. U-критерий Манна-Уитни: назначение, способ вычисления.
8. T-критерий Вилкоксона: назначение, способ вычисления.
9. Сущность и цели корреляционного анализа. Понятие корреляционной связи. Вычисление ковариационной и корреляционной матриц.
10. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции.
11. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Спирмена. Проверка значимости коэффициента корреляции.
12. Вычисление выборочного коэффициента корреляции Кендалла. Проверка значимости коэффициента корреляции.
13. Регрессионный анализ: линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Получение коэффициентов уравнения линейной регрессии.
14. Однофакторный дисперсионный анализ (постановка задачи, модель, основные расчётные формулы).
15. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Двухфакторный дисперсионный анализ без посторонних и с повторениями.
16. Многомерные статистические методы. Метод главных компонент: назначение, основные задачи, вычисление главных компонент.
17. Алгоритм вычисления главных компонент для многомерных нормальных распределений переменных.
18. Понятие факторного анализа. Алгоритм проведения факторного анализа.
19. Понятие классификации. Линейный дискриминантный анализ при нормальном законе распределения показателей. Построение линейной дискриминантной функции.
20. Классификация без обучающих выборок. Кластерный анализ. Иерархический алгоритм кластерного анализа. Построение дендрограммы.

8.5. Перечень заданий текущей аттестации (зачёт с оценкой)

Итоговый контроль по проводится в форме зачёта с оценкой. Билет для проведения зачёта содержит два теоретических вопроса и два практических задания. Вопросы по теории оцениваются в 10 баллов, практические задания оцениваются по 10 баллов. Общая оценка ответа на зачёте складывается путем суммирования баллов (максимум 40 баллов). Итоговая оценка по дисциплине получается путем сложения баллов за две контрольные работы (50 баллов), за реферат (10 баллов) и выполнения практических и теоретических заданий (40 баллов) и составляет максимально 100 баллов.

ВАРИАНТЫ БИЛЕТОВ ДЛЯ ЗАЧЁТА С ОЦЕНОКОЙ

Оценка заданий

№ задания	1	2	3	4	Сумма баллов
Оценка, балл	10	10	10	10	40

БИЛЕТ № 1

1. Однофакторный дисперсионный анализ (постановка задачи, модель, основные расчётные формулы).
2. Непараметрические методы проверки статистических гипотез. Критерий согласия χ^2 – Пирсона для проверки соответствия распределения генеральной совокупности нормальному распределению.
3. Проведено 5-кратное измерение мощности горизонта А (у, см) вдоль линии через каждые 0,5 м (х):

х, м	0	0,5	1,0	1,5	2,0
у, см	5	7	6	10	9

Вычислить выборочный коэффициент корреляции Спирмена. Оценить значимость коэффициента корреляции при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

4. В 5 пробах с 5 участков месторождения измерено содержание золота (х, %) и меди (у, %):

х	0,1	0,4	0,1	0,2	0,04
у	1,0	0,8	0,2	0,5	0,6

Для нахождения перспективных районов провести кластерный анализ и построить дендрограмму. Данные не стандартизовать. Расстояния между кластерами вычислять методом «дальнего соседа».

БИЛЕТ № 2

1. Линейная регрессия, получение коэффициентов уравнения линейной регрессии.
2. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями.
3. Определялось содержание NaOH (мг NaOH/л щелочи) до (х) и после (у) фильтра:

x	100	115	130	93	108	137	104	97
y	96	110	120	94	103	134	100	97

При уровне значимости $\alpha = 0,1$ выяснить с использованием T -критерий Вилкоксона, есть ли различие между обеими сериями анализов, если $\alpha = 0,1$.

4. Имеются два набора проб (X_1 –перспективные и X_2 – неперспективные), в которых определены концентрации двух гомологов метана:

$$X_1 = \begin{pmatrix} 4,6 & 1,5 \\ 4,5 & \\ 5,1 & 1,3 \\ & 1,6 \end{pmatrix} \quad X_2 = \begin{pmatrix} 1,4 & 0,3 \\ 1,7 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Вычислить линейную дискриминантную функцию и классифицировать наблюдение $(4,5; 0,2)$, если найдена несмещённая оценка суммарной ковариационной матрицы: $((0,084; 0,038), (0,038; 0,022))$.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.

Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. «Курс лекций по высшей математике», Письменный Д.В. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Старшова Т.Н., Аверина О.В., Гордеева Е.Л., Изотова С.А. /Учебное пособие под ред. Рушайло М.Ф., Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012

Б) Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- учебно-методические материалы по дисциплине в полном объеме, включая лекции, пособия, практические и домашние задания размещены на сайте кафедры высшей математики <http://kvm.muctr.ru> ;
- компьютерные презентации лекций.

9.3. 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:

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 дисциплине.

Учебный курс включает 2 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение 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.

Рабочая программа дисциплины предусматривает выполнение домашних заданий по указанным темам и подготовка реферата. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Целью выполнения домашних заданий является закрепление полученных знаний по дисциплине, подготовка к контрольным работам, а также активное использование информационных технологий. Домашние задания выполняются по индивидуальному Вариант №у.

Подготовка реферата направлена на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка выполнения практических и домашних заданий составляет по 5 баллов (в совокупности 40 баллов). Совокупная оценка текущей работы студента складывается из баллов за контрольные работы (50 баллов) и реферат (10 баллов). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 100 баллов.

Изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачёта с оценкой. Максимальная оценка на зачёте составляет 40 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Учебный материал дисциплины направлен на более глубокое изучение теоретических вопросов и на практическое применение алгоритмов и методов статистической обработки экспериментальных данных.

На лекциях основной задачей преподавателя является глубокая теоретическая проработка излагаемого материала, рассмотрение логической взаимосвязи читаемых разделов, а также возможность их практического приложения.

На практических (семинарских) занятиях основное внимание следует уделить решению расчётных задач с использованием компьютеров, а также применению полученных знаний при решении конкретных практических задач, возникающих при обработке экспериментальных данных.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование материала, размещенного в электронно-образовательной среде кафедры и Университета. Иллюстративный материал включает

презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office.)

При оценке реферата особое внимание следует уделить новизне реферированного текста, степени раскрытия сущности проблемы, а также обоснованности выбора источников.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЗУЕМЫХ 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.Менделее ва (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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.

15	Scopus	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 международн ой 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=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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 «**Дополнительные главы математики в химии и технологии биологически активных веществ**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная учебной мебелью; компьютерный класс, имеющий рабочие компьютерные места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; сборники домашних заданий. 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 на сайте <http://kvm.muctr.ru>.

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 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, справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	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**Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей**

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
----------------------	----------------------------	----------------------------------

Модуль 1. Основы математической статистики	Владеет: базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных; практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий; методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии. Умеет: анализировать и критически оценивать современные научные достижения в	Письменная промежуточная аттестация, оценивается в баллах (наивысший балл 25), оценка выполнения практических и домашних заданий (наивысший балл 20)
---	--	---

	области своих научных исследований; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач. Знает: основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность; методы регрессионного и корреляционного анализа; основы дисперсионного анализа; методы анализа многомерных данных; базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных.	
Модуль 2. Статистические методы анализа данных Модуль 3. Статистическая обработка многомерных данных	Владеет: базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных; практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий; методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии. Умеет: анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач. Знает: основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность; методы регрессионного и корреляционного анализа; основы дисперсионного анализа; методы анализа многомерных данных; базовую терминологию, относящуюся к	Письменная промежуточная аттестация, оценивается в баллах (наивысший балл 25), оценка выполнения практических и домашних заданий (наивысший балл 20), реферат (наивысший балл 10)

	теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных.	
--	---	--

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

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

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

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Дополнительные главы математики в химической технологии переработки
пластических масс и композиционных материалов»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»

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

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные технологии в образовании» Б1.В.02

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа — «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

Квалификация «магистр»

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

Председатель  Н.А. Макаров

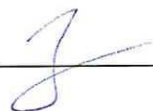
Москва, 2019 г.

Программа составлена:
профессором кафедры информационных компьютерных технологий
Мещеряковой Т.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных
компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2019 г.

Заведующий кафедрой _____



Кольцова Э.М.

Оглавление

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3	ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	5
4	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий.....	5
4.2	Содержание разделов дисциплины.....	6
5	СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6	ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	8
6.1	Практические занятия	8
6.2	Лабораторные занятия.....	9
7	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	9
8	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8.1	Примерная тематика практических работ	10
8.2	Примерная тематика зачётных работ.....	10
8.3	Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины.....	12
8.4	Структура и пример экзаменационных билетов	23
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	27
12	ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	27
13	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	28
13.2	Учебно-наглядные пособия	29
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства.....	29
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	29
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения.....	30
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 Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) высшего образования (ВО) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень подготовки – магистратура). Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Цель дисциплины

Целью дисциплины является подготовка студентов в области информационного сопровождения научной деятельности, привитие навыков самостоятельного поиска химической информации в различных источниках.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) 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);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителя (ПК-1);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

знать:

- основные составляющие информационного обеспечения процесса сопровождения научной деятельности, понятия и термины;
- основные отечественные и зарубежные источники профильной информации;
- общие принципы получения, обработки и анализа научной информации;

уметь:

- выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей;
- находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах;
- обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации,

владеть:

- знаниями о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними;
- практическими навыками информационного поиска с помощью технологий

- телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;
- основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности.
- общие принципы получения, обработки и анализа научной информации;

уметь:

- выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей;
- находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах;
- обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации,

владеть:

- знаниями о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними;
- практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;
- основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 3 семестре второго года обучения. Контроль освоения студентами материала курса включает текущий контроль (контрольные точки) и выполнение итоговой 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
Практические занятия	0,94	34
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	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 - аудиторные занятия:	0,95	25,65
Практические занятия	0,94	25,5
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	1,05	28,35
Вид контроля:	зачет	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Модуль	Название модуля	Часов		
		Всего	Пр.	СР
1.	Введение. Основные понятия и термины. Государственная система научно-технической информации. Информационные издания и Базы данных	4	2	2
2.	Информационные ресурсы сети Internet. Отечественные источники информации по химии и смежным областям	32	16	16
3.	Информационные ресурсы сети Internet.	16	8	8

Модуль	Название модуля	Часов		
		Всего	Ауд.	СР
	Зарубежные источники информации по химии и смежным областям			
4.	Источники патентной информации	16	6	10
5.	Интернет как технология и информационный ресурс	4	2	2
	Всего часов	72	34	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Введение. Основные понятия и термины. Государственная система научно-технической информации. Информационные издания и Базы данных.

Распространение и старение информации. Специфика информации по химии и химической технологии. Информационные системы (ИС) и информационные технологии. Структура и классификация ИС. Реферативные журналы: Реферативный журнал

«Химия», «Chemical Abstracts». Структура, указатели, алгоритмы различных видов поиска. Автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС). Диалоговые поисковые системы: основные функции и возможности, способы доступа. Информационные технологии и информационные ресурсы. Этапы развития информационных технологий. Виды информационных технологий. Основные компоненты телекоммуникационного доступа к ресурсам АИПС. Алгоритм информационного поиска в режиме теледоступа. Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Информационно-поисковый язык. Логика и стратегия поиска. Базы данных (БД). Банки данных. Структура, функции, назначение. Типы баз данных и банков данных.

Модуль 2. Информационные ресурсы сети Internet. Отечественные источники информации по химии и смежным областям.

АИПС Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ). Основные Базы данных ВИНИТИ. Предметное содержание и наполнение. Структура документов в БД ВИНИТИ. Информационно-поисковый язык. Поисковая стратегия. АИПС STN-International. Информационно-поисковая система STN-International. Особенности АИПС STN-International. Организация и возможности поиска. Различные виды поиска: (STN-easy, STN Express, STN on the Web и др.). Знакомство с основными видами источников информации: монографии, диссертации, авторефераты, статьи, патенты, депонированные рукописи, тезисы конференций, сетевые публикации, стандарты и т.п. Особенности оформления ссылок на данные источники. Использование отечественных баз данных РГБ, ГПНТБ, ВИНИТИ, РНБ и др. Использование возможностей библиотеки eLibrary. Индексы цитирования. Тематический поиск.

Модуль 3. Информационные ресурсы сети Internet. Зарубежные источники информации по химии и смежным областям.

Обзор существующих информационных источников в области химии, химической технологии и смежных наук. Информационные порталы и сайты электронных изданий: сайт электронных журналов Американского химического общества, портал Informaworld издательства TAYLOR&FRANCIS, информационный портал SCIENCE DIRECT издательства ELSEVIER, порталы издательств SPRINGER, WILEY&SONS и др. Информационные возможности Science Direct. Поисковый интерфейс, поисковый язык, наукометрические функции, дополнительные функции. Электронные издания

Американского химического общества. Общая характеристика. Информационные и поисковые возможности. Понятие DOI. Поисковый язык. Агрегаторы научно-технической информации Reaxys, Web of Science, Scopus, Google Academy. Индексы цитирования.

Тематический поиск.

Модуль 4. Источники патентной информации.

Понятие объектов интеллектуальной собственности. Патентная документация как информационный массив. Основные понятия и определения в области патентования. Объекты изобретений. Патентное законодательство. Международная патентная классификация (МПК). Патентный поиск. Особенности и виды поиска. Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно-поисковые системы патентной информации. Характеристика, организация, возможности поиска. БД Федерального института промышленной собственности (ФИПС). Состав и возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД Американского патентного ведомства United States Patent and Trademark Office (USPTO). Состав БД USPTO. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД ESPACENET. Коллекция патентных БД ESPACENET. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. Виды и возможности поиска.

Модуль 5. Интернет как технология и информационный ресурс.

Использование технологии вебинаров в учебном процессе. Использование систем контроля версий GitHub. Виды поисковых машин. Структура и принцип работы поисковых машин. Поисковая система Google. Приемы поиска информации. Сервисы портала Google. Электронная почта Gmail и сервис GoogleTalk. Поиск научной информации в GoogleScholar. Автоматический переводчик веб-страниц. Энциклопедические порталы Интернет. Технология Wiki. История возникновения и структура свободной энциклопедии Wikipedia. Совместная работа над документами и организации совместного онлайн пространства для научной работы. Эффект самоорганизации в глобальной компьютерной сети. Характеристика социальных сетей. Понятие о блогосфере.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Модуль				
	1	2	3	4	5
<i>Знать:</i>					
- основные составляющие информационного обеспечения процесса сопровождения научной деятельности, понятия и термины;	+				+
- основные отечественные и зарубежные источники профильной информации;		+	+	+	
- общие принципы получения, обработки и анализа научной информации;	+				+
<i>Уметь:</i>					
- выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей;	+				+
- находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах;		+	+	+	
- обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации,		+	+	+	

<i>Владеть:</i>					
- знаниями о современных автоматизированных информационно-	+				

Компетенции	Модуль				
	1	2	3	4	5
поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними; - практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий; - основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности.		+	+	+	+
<i>Общепрофессиональные компетенции:</i>					
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2); - готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+
<i>Профессиональные компетенции:</i>					
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителя (ПК-1); - способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Учебным планом подготовки магистрантов по направлению 18.04.01 Химическая технология, предусмотрено проведение практических занятий лабораторных по дисциплине «Информационные технологии в образовании» в объеме 34 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на применение на практике знаний, полученных обучающимся на лекционных занятиях, приобретение умений использования различных информационных систем и технологий.

Модуль	Темы практических занятий
--------	---------------------------

1	Алгоритм информационного поиска в режиме удаленного доступа. Командный язык. Инфологическая модель.
1	Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Составление логики и стратегии поиска.
2	Централизованная система баз данных ВИНТИ. Организация и представление данных, критерии и режим поиска, командный язык
Модуль	Темы практических занятий
2	Информационно-поисковая система – STN-International. Базы данных. Командный язык. Организация и возможности поиска
3	Поисковые системы: электронные ресурсы портала Science Direct Платформа ELSEVIER
3	SCOPUS – информационная и наукометрическая система
4	Порядок и алгоритм проведения патентных исследований. Автоматизированные информационно-поисковая система патентной документации Федерального института промышленной собственности (FIPS), структура Международной патентной классификации Б/Д
4	Работа с патентной Б/Д USPTO
4	Работа с коллекцией баз данных EP. ESPACENET
5	Информационные ресурсы Интернет.

62 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Информационные технологии в образовании» предусмотрена самостоятельная работа магистранта в объеме 38 часов, в том числе – выполнение поиска информации в различных базах данных.

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

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала, подготовку к выполнению практических работ и контрольной работы, выполнение домашнего задания;
- подготовку к сдаче зачета по курсу.

Контрольные работы и задание для зачётной работы могут выполняться на компьютере, рабочей станции или ноутбуке. Можно использовать компьютеры учебной аудитории (компьютерного класса) кафедры Информационных компьютерных технологий (ИКТ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, или компьютерного класса для самостоятельной работы студентов, также расположенного на кафедре ИКТ, а также любые компьютеры, имеющие выходы с IP-адресов университета.

8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая оценка зачета складывается путем суммирования:

- оценок за практические (лабораторные работы): предусмотрено выполнение 10 практических работ, контрольные точки предусмотрены по темам модулей 2 – 4 по 20 баллов (60 баллов);
- оценка за итоговую (зачётную) работу – (40 баллов).
-

8.1 Примерная тематика практических работ

Практические работы выполняются по следующим темам:

- Алгоритм информационного поиска в режиме удаленного доступа. Командный язык. Инфологическая модель.
- Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Составление логики и стратегии поиска.
- Централизованная система баз данных ВИНТИ. Организация и представление данных, критерии и режим поиска, командный язык
- Информационно-поисковая система – STN-International. Базы данных. Командный язык. Организация и возможности поиска
- Поисковые системы: электронные ресурсы портала Science Direct, платформа ELSEVIER
- SCOPUS - информационная и наукометрическая система
- Порядок и алгоритм проведения патентных исследований. Автоматизированные информационно-поисковая система патентной документации Федерального института промышленной собственности (FIPS), структура Международной патентной классификации Б/Д
- Работа с патентной Б/Д USPTO
- Работа с коллекцией баз данных EP. ESPACENET
- Информационные ресурсы Интернет.
-

8.2 Примерная тематика зачётных работ

Зачётная работа по курсу выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу, и сдаётся в ходе выполнения итоговой лабораторной работы на последней неделе обучения. Максимальная оценка зачётной работы – 40 баллов.

Задание к зачётной работе включает в себя проработку обучающимся источников по теме его магистерской диссертации, либо ВКР (по согласованию с преподавателем). Оценка зачётной работы складывается из совокупности факторов, описанных ниже:

По заданной тематике требуется найти необходимое количество литературных источников по типам.

Суммарное количество найденных источников не должно превышать 40 ед.

Остальные учитываться не будут в любом случае!

Алгоритм подсчёта баллов:

1. На первом этапе за каждый правильно найденный источник начисляется соответствующее количество баллов (см. таблицу ниже), но не более **40**. После достижения этой величины дальнейшие правильно найденные источники не учитываются!
2. На втором этапе за каждый неправильно найденный или неправильно процитированный источник из оценки 1-го этапа вычитается 1 балл.
3. На третьем этапе из суммарной оценки 1-2 этапов вычитаются баллы за ошибки оформления и пр. (например, неправильные названия файлов, недостаточное количество статей и патентов и т.п.), но не более 10 баллов.

Поиск проводить в рассмотренных в течение семестра электронных ресурсах¹. Источники, которые есть **только в электронном виде**, не учитываются (сайты,

онлайн-статьи и т.п.).

Тип публикации	Количество (не менее)		Баллы	
	Российских	Иностранн.	Российских	Иностранн.
Диссертации (полнотекст.)	–	–	3	4
Диссертации (ссылка + аннотация, автореферат)			1	2
Монографии (ссылка + аннотация + оглавление)			1	1
Монографии (полнотекст.)			3	4
Монографии (одна глава)			2	2
Тип публикации	Количество (не менее)		Баллы	
	Российских	Иностранн.	Российских	Иностранн.
Статьи в научных журналах и сборниках (аннотация)	3	3	1	1
Статьи в научных журналах и сборниках (полнотекст.)			2	2
Патенты (ссылка + аннотация.)	RU – 2	EP – 2 US – 2	1	1
Патенты (полнотекст.)			1	1

Тип публикации	Количество (не менее)		Баллы	
	Российских	Иностранн.	Российских	Иностранн.
Статьи в научных журналах и сборниках (аннотация)	3	3	1	1
Статьи в научных журналах и сборниках (полнотекст.)			2	2
Патенты (ссылка + аннотация.)	RU – 2	EP – 2 US – 2	1	1
Патенты (полнотекст.)			1	1
Тип публикации	Количество (не менее)		Баллы	
	Российских	Иностранн.	Российских	Иностранн.
Статьи в научных журналах и сборниках (аннотация)	3	3	1	1
Статьи в научных журналах и сборниках (полнотекст.)			2	2
Патенты (ссылка + аннотация.)	RU – 2	EP – 2 US – 2	1	1
Патенты (полнотекст.)			1	1

¹Также допустимо использование прочих электронных ресурсов в том случае, когда найдено недостаточное количество материалов с использованием рассмотренных в течение семестра.

Каждая ссылка должна быть снабжена индивидуальным номером и краткой информацией о месте нахождения, а также краткой аннотацией (если имеется)

83 Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Модуль 1.

Контрольных точек не предусмотрено.

Модуль 2. Выполнить поиск российских источников по заданным темам (10-15 источников):

1. Электролитические покрытия цинка / железо с высоким содержанием железа
2. Электроосаждение блестящих цинковых покрытий из сульфатного электролита
3. Электроосаждение медных и цинковых покрытий из электролитов на основе аминотриса (гидроксиметил)метана
4. Элементный состав и структура покрытий, нанесенных из электролитов цинкования на поверхность фольги электролитической меди
5. Влияние состава электролита и условий электролиза на формирование композиционных электрохимических покрытий с матрицей из цинка и никеля
6. Особенности электроосаждения хрома из водно – диметилформамидных растворов
7. Исследование микроструктуры и коррозионной стойкости цинковых гальванопокрытий до и после черного хромирования/
8. Электроосаждение нанокристаллических хромовых покрытий на основе ионной жидкости 1-бутил-3-метилимидазолий-бромид
9. Получение кристаллического хромового покрытия на подложке с непосредственно электроосаждением постоянного тока из полностью экологически приемлемого электролита $\text{Cr}(\text{iii})$
10. Низкотемпературные катализаторы разложения аммиака для получения водорода
11. Транспортировка наночастиц с использованием полимерных нано-и микрогранул:
12. Производство металлополимерных композитов медицинского назначения
13. Новые полимерные нанокompозитные покрытия для защиты от коррозии углеродистых сталей.
14. Электрохимическое изучение полимер- и керамических нанокompозитных покрытий для защиты от коррозии.
15. Прозрачные, проводящие и супергидрофобные нанокompозитные покрытия на полимерной основе.
16. Получение и характеристика полимерных нанокompозитных пленок для применения в качестве защитных покрытий.
17. Реологические и оптические свойства нанокompозитов на основе кремниевых нанокристаллов в полимерной матрице.
18. Электрохимический синтез кобаль-полипорфиновых пленок.
19. Способы повышения стабильности эпокси-фенольных композитов.
20. Окислительная полимеризация ароматических аминов.
21. Синтетические биоразлагаемые медицинские полимеры.
22. Очистка сточных вод гальванических производств от ионов тяжелых металлов
23. Люминесцентные свойства кристаллов ZnSe , выращенных из расплава.
24. Растворимость селена в твердом селениде цинка.
25. Применение электромембранных процессов в технологии электроосаждения хрома.
26. Влияние состава среды и электрофлотационных параметров на экстракцию хрома (III) из водных растворов.
27. Влияние pH среды на физикохимические характеристики и эффективность

- электрофлотационного извлечения церия (III, IV) из водных растворов.
28. Керамика и металлокерамика для зубных протезов.
 29. Прозрачная керамика и стекло-керамические материалы.
 30. Каталитический способ удаления формальдегида из водных растворов

Модуль 3. Выполните поиск иностранных источников по следующим темам (10-15 источников):

1. Керамические пленки TiO_2 , полученные микроплазменным окислением.
Key words: Micro-plasma oxidation, TiO_2 ceramic films, Photocatalytic activity
2. Синтез TiO_2 керамических мембран.
Key words: Perovskites, TiO_2 ceramic membrane, Sol-gel method
3. Прозрачная керамика и стекло-керамические материалы для броневоего применения.
Key words: Transparent ceramic, стекло-керамика
4. Структура стеклокерамики из железо-никелевых отходов.
Keywords: Iron-reach glass-ceramic, Vitrification, Structure
5. Керамические и стеклокерамические лазеры.
Keywords: ceramic, glass-ceramic, lasers
6. Пьезоэлектрическая стеклокерамика для высокотемпературного применения.
Keywords: Glass-ceramic, Piezoelectric, High-temperature sensor
7. Пористые стеклокерамические орбитальные (глазничные) импланты
Keywords: Bioceramics, Porous materials, Glass-ceramic, Ocular surgery
8. Физические и структурные свойства кальций-железо-фосфатных стекол, легированных редкими землями.
Keywords: $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{--CaO--Fe}_2\text{O}_3\text{--P}_2\text{O}_5$ glasses, Phosphate glass, Rare earth, Structure
9. Сцинтилляторы медицинской визуализации из стеклокерамики с использованием смешанных редкоземельных галогенидов.
Keywords: Glass-ceramic, Nanocomposite, Medical imaging
10. Оптические свойства нано- стекло-керамики.
Keywords: Optical glass ceramics; mullite glass ceramics; spinel glass ceramics
11. Влияние редкоземельных оксидов на структуру и химическую устойчивость кальций алюмофосфатных стекол.
Keywords: Calcium aluminophosphate glasses, Chemical durability, Glass structure, Rare-earth oxides.
12. Влияние кальций алюминатного цемента на водостойкость и высокотемпературную стойкость магниев-калийфосфатного цемента.
Keywords: Magnesium potassium phosphate cement, Calcium aluminate cement, Strength, Water resistance, High-temperature resistance
13. Самовосстанавливающийся цемент.
Keywords: cement, self-healing
14. Керамические имплантаты на основе гидроксиапатита.
Keywords: Ceramic release system Hydroxyapatite Bisphosphonate
15. Биоактивные керамические материалы для имплантатов.
Keywords: Bioactive ceramic, implant
16. Биоактивная стеклокерамика для титановых имплантатов, полученных методом электрофоретического осаждения.
Keywords: Bioactive glass-ceramic, Electrophoretic deposition, titanium, implants
17. Корреляция между микроструктурой и микроскопическими свойствами (K,Na,Li) (Nb,Ta) O_3 керамики, легированной оксидами редкоземельных элементов.
Keywords: rare earth oxide, doping, K,Na,Li)(Nb,Ta) O_3 ceramic
18. Керамические материалы, содержащие оксиды редкоземельных элементов для твердооксидных топливных элементов.

- Keywords: solid oxide fuel cell, fuel electrode, rare earth oxides, solid electrolyte*
19. Синтез и люминесцентные свойства прозрачных нанокристаллических GdF₃:Tb стеклокерамических сцинтилляторов.
- Keywords: scintillator, nanocrystal, glass-ceramic, transparent*
20. Трибологические свойства напыляемых покрытий ZrN на титановой стали.
- Keywords: Tribological properties, sputter ZrN*
21. Синтез алюмо-нитридных нанокомпозитов .
- Keywords: alumina-nitride, nitrides, mechanochemistry, ceramic, nanocomposite*
22. Портландцементные растворы для применения в высокотемпературных скважинах.
- Keywords: Portland cement, wellbore, high temperature*
23. Фотоактивные остекленные полимер-цементные композиты.
- Keywords: glazing, polymer-cement composite, photocatalysis*
24. Влияние нанокремнезема на механические свойства полимерцементных композитов.
- Keywords: polymer-cement composites nanomaterials, nanosilica, mechanical properties*
25. Реологические свойства цементов, смешанных с полимерными структурами.
- Keywords: Cements, polymer modification, rheological properties,*
26. Синтетические биоразлагаемые медицинские полимеры.
- Keywords: biodegradable, medical polymers*
27. Биосовместимость биоразлагаемых медицинских полимеров.
- Keywords: biodegradation; chemical and mechanical biocompatibility; polymeric biomaterials, biodegradable polymers;*
28. Природные бактериальные биоразлагаемые медицинские полимеры.
- Keywords: biodegradable polymers; biomaterials; denitrification; hydrolytic degradation;*
29. Поли(орган)фосфазены, новый класс медицинских полимеров.
- Keywords: Phosphazene Поли(орган)фосфазены medical polymers*
30. Синтез полиимидов в сверхкритическом диоксиде углерода.
- Keywords: supercritical carbon dioxide, polycyclization reaction, polyimides*
31. Исследование смесей поливинилхлорид-бутадиенакрилонитрильных эластомеров методом дифференциального термического анализа (ДТА).
- Keywords: polyvinylchloride-butadieneacrylonitrile elastomer, differential thermal analysis (DTA)*
32. Химические свойства органоолигоциклосилизанов и синтез полимеров на их основе.
- Keywords: organooligocyclosilazanes*
33. Адгезионные свойства нанокомпозитов, наполненных алюмосиликатами.
- Keywords: clays, nanocomposites, filled adhesives, aluminosilicates*
34. Электроосаждение пленок никелево-иридиевых сплавов из водных растворов.
- Keywords: electrodeposition nickel-iridium alloy film, aqueous solution*
35. Мембранный процесс электрофлотации для извлечения перерабатываемого хрома(III) из сточных вод.
- Keywords: electroflotation, recovery, recyclable chromium(III)*
36. Исследование электрофлотационного метода очистки сточных вод от промывных грунтов, загрязненных тяжелыми металлами.
- Keywords: heavy metal, removal, remediation, lead, barium, zinc*
37. Отделение нефти от водонефтяных эмульсий с помощью электрофлотационной ячейки с нерастворимыми электродами.
- Keywords: electroflotation, oil/water emulsions, insoluble electrodes*
38. Отделение нефти от водонефтяных эмульсий методом электрофлотации.
- Keywords: oil separation, flotation technique, electroflotation, waste oil removal*
39. Удаление хрома (VI) из сточных вод комбинированной электрокоагуляцией-

электрофлотацией.

Keywords: electrofotation, electrocoagulation, waste water, chromium(VI)

40. Экстракции осмия(IV) из сернокислых растворов в присутствии хлорид-ионов.

Keywords: Osmium(IV), Extraction

41. Отделение SO₂ от газовых смесей мембранами.

Keywords: SO₂ separation, gaseous mixtures, membranes

42. Повышение стеклообразующей способности и кристаллизационного поведения пористой стеклокерамики в системе CaO-Al₂O₃-TiO₂-P₂O₅.

Keywords: phosphate glass-ceramics, crystallization, glass-forming ability

43. Разделение воздуха при криогенной температуре с использованием мембран.

Keywords: zeolite membrane, cryogenic temperature, air separation

44. Извлечение легких и тяжелых редкоземельных элементов из апатитовой руды с использованием сернокислотного выщелачивания, экстракции растворителем и осаждения.

Keywords: rare earth elements, fluorapatite, leaching, solvent extraction, precipitation

45. Селективное извлечение тяжелых редкоземельных элементов из апатита.

Keywords: Rare earth elements Apatite Adsorption Recovery

46. Пористые целлюлозные сферы: получение, модификация и адсорбционные свойства.

Keywords: porous materials, cellulose, chemical modification, adsorption

47. Механические и термогравиметрические свойства ненасыщенной полиэфирной смолы, смешанной с гипсом.

Keywords: gypsum, polyester resin. thermo-gravimetric analysis, mechanical properties

48. Влияние современного графен-подобного наноматериала на термостабильность и горючесть полистирола.

Keywords: layered structure, polymer-matrix composites, thermal stability flame retardancy.

49. Удаление летучих органических соединений из воздуха.

Keywords: volatile organic, air, separation

50. Математическое моделирование непрерывной ферментации этанола в мембранном биореакторе.

Keywords: Mathematical modeling, fermentation, ethanol, membrane bioreactor

Примеры заданий к практическим работам по модулю 4: Вариант 1

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

МПК) Механосинтез композиционных нанопорошков . Сакардина Е.А.

A61K 33/26

Вариант 2

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

МПК) Очистка оборотных растворов выщелачивания от фосфатов и фторидов.

Школьник В. С.

A61K 33/10

- Вариант 3
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
МПК)
Фосфатный адсорбент. Жарменов А. А.
Пат. 2549845 Россия,
Вариант 4
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
МПК)
Получение сжатого осушенного газа. Кириченко А. С.
А61Р 13/12
Вариант 5
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
МПК)
Получения гранулированного без связующего цеолита NaY. Беспалов В. П.
Пат. 2539984
Вариант 6
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
МПК)
Использование микропористого углеродного адсорбента. Серегин А. Н.
МПК B01J 8/04
Вариант 7
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
МПК)
Многофункциональный поглотитель для углеводородных жидкостей. Кузнецов А. Ю.
МПК C10G 29/20
Вариант 8
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
МПК)
Очистка дымовых газов, полученных при сжигании бытовых отходов. Бриджен Н. Д.
МПК C01B 39/24
Вариант 9
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
МПК)
Каталитический способ удаления формальдегида из водных растворов. Яшин С.
Пат. 8465680 США
Вариант 10
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
МПК)
Катализаторы селективного каталитического восстановления. Добровинский В. Е.
C09K 11/64
Вариант 11
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

- МПК)
 Реактор со стационарным слоем катализатора. Чуркин В. Н.
 МПК C09K 3/00
 Вариант 12
 Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике)
- МПК)
 Гранулирование сферических тонких частиц нитрата натрия. Самойлов Н. А.
 МПК B01D 53/50
 Вариант 13
 Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике)
- МПК)
 Переработка катализаторов, содержащих металлы платиновой группы на носителях из оксида алюминия.
 Селютин А. А.
 МПК B01D 53/00
 Вариант 14
 Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике)
- МПК)
 Получение нанодисперсных оксидов металлов. Ежов В. С.
 МПК B01D 47/00
 Вариант 15
 Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике)
- МПК)
 Новый высокоэффективный типоразмер зерна катализатора для окисления SO₂. Сериков С. С.
 МПК B01J 23/22
 Вариант 16
 Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике)
- МПК)
 Кинетика адсорбции газов на таблетках цеолита и гранулах активированного угля.
 Курчатов И. М.
 Пат. 2483783
 Вариант 17
 Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике)
- МПК)
 Исследование разделительных свойств цеолитов в процессах короткоциклового адсорбции.
 Сериков С. С.
 МПК B01J 23/22
 Вариант 18
 Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике)
- МПК)
 Абсорбенты для улавливания диоксида серы и/или гидрата диоксида серы. Загорец Л. П.
 Пат. 2556656
 Вариант 19
 Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике)
- МПК)
 Нанесение электролитических покрытий.

- Руднев В. С.
МПК C25D11/26
Вариант 20
МПК) Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
Электролит цинкования. Ганигин С. Ю. C25D9/02
Вариант 21
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- МПК) Изготовления теплового барьера. Рубанов Ю. К
ПАТ РФ 2519438
Вариант 22
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- МПК) Электрохимическое осаждение наноструктурированной пленки углерода. Килин К. Н.
Пат РФ 2519732
Вариант 23
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- МПК) Процесс очистки сточных вод от шестивалентного хрома. Селиванов О. Г
МПК H01M4/505
Вариант 24
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- МПК) Формирование покрытий пентаоксида тантала на подложке. Сергунов А. А.
Пат. РФ 2547067
Вариант 25
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- МПК) Очистка гальваностокотков от ионов тяжелых металлов. Галлямов А. Р
МПК C25D9/02
Вариант 26
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- МПК) Переработки металлсодержащих отходов. Таранцева К. Р
Пат. РФ 2532780
Вариант 27
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
Извлечение меди из жидких продуктов, образующихся при производстве печатных
МПК) Медков М. А
МПК C25D5/06
плат. Вариант 28

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

МПК)
Осаждение электролитических покрытий. Журавлев А. Н
ПАТ. РФ 2533476
Вариант 29
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

МПК)
Положительный электрод для литий-ионной батареи. Ильин В. И
МПК C25D11/26
Вариант 30
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

МПК)
Переработка отходов гальванического производства. Ненашев М. В.
МПК C25D3/22
Вариант 31
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

МПК)
Образование вискерсов в гальванически осажденных Sn покрытиях. Руднев В. С.
Пат. РФ 2533476
Вариант 32
Найти работы автора: Симоненко Е. П
Провести поиск по теме: получение наноструктурированной карбидокремниевой керамики.
Найти патент: Пат. 2555724 Россия,
Вариант 33
Найти работы автора: Кузнецов Н. Т.,
Провести поиск по теме: Сырьевая смесь для изготовления керамзита. Найти патент: МПК C03C 17/30
Вариант 34
Найти работы автора: Паперная Л. К.,
Провести поиск по теме: Керамическая масса для изготовления облицовочной плитки
Найти патент: МПК C04B 35/571
Вариант 35
Найти работы автора: Севастьянов В. Г
Провести поиск по теме: Свойства керамики при добавлении многооксидных стекол.
Найти патент Пат. 2555724 Россия
Вариант 36
Найти работы автора: Мачихина Л.И.
Провести поиск по теме: Применение керамических форм при получении оптических изделий методом прессования
Найти патент: МПК C04B 41/45
Вариант 37
Найти работы автора: Дашков Л.П.
Провести поиск по теме: Лазерная обработка стеклянных и керамических пластин Найти патент:
Пат. 2542997 Россия,
Вариант 38

Найти работы автора: Конюхов М. В.,
Провести поиск по теме: Стеклокерамика из отходов карьерной добычи базальта Найти патент:
МПК C03B 23/24
Вариант 39
Найти работы автора: Коваленко А. Ф. Провести поиск по теме: Пористые биостекла Найти патент
Пат. 2555168 Россия
Вариант 40
Найти работы автора: Авакян А. Г.
Провести поиск по теме: Керамические наполнители в биофильтрах Найти патент МПК C03C
17/34
Вариант 41
Найти работы автора: Абрамовская И. Р
Провести поиск по теме: Электроды стеклоуглеродные Найти патент МПК F27B 7/16
Вариант 42
Найти работы автора: Изряднова О. В.
Провести поиск по теме: Самовыравнивающаяся бетонная смесь Найти патент Пат. 2533292
Россия
Вариант 43
Найти работы автора: Консаль Тьерри
Провести поиск по теме: Получение пористого заполнителя Найти патент Пат. 2526920 Россия,
Вариант 44
Найти работы автора: Рахимбаев Ш. М.
Провести поиск по теме: Гранулированный наноструктурирующий заполнитель Найти патент
МПК C04B 28/30
Вариант 45
Найти работы автора: Строкова В. В.
Провести поиск по теме: Приготовления золобетонной смеси Найти патент Пат. 2520330 Россия
Вариант 46
Найти работы автора: Боцман Л.Н.
Провести поиск по теме: Мелкозернистая бетонная смесь Найти патент МПК C04B 41/86
Вариант 47
Найти работы автора: Павленко Н. В.
Провести поиск по теме: Влияние микропористого корунда на свойства огнеупорных бетонов
Найти патент Пат. 2539070 Россия
Вариант 48
Найти работы автора: Шабалина А. В.
Провести поиск по теме: Современный уровень развития ячеистых бетонов Найти патент МПК
C03C 8/14
Вариант 49
Найти работы автора: Никоноров Н. В.
Провести поиск по теме: Видимое неограниченное хранение данных в наноструктурированном
стекле
Найти патент Пат. 2537730 Россия
Вариант 50
Найти работы автора: Казьмина О. В.
Провести поиск по теме: Моделирование состава пеностеклокристаллических

материалов

Найти патент Пат. 2537735 Россия

Вариант 51

Найти работы автора: Верещагин В. И

Провести поиск по теме: Наноструктурированная стеклокерамика Найти патент МПК C03C 8/14

Вариант 52

Найти работы автора: Бабкина А. Н

Провести поиск по теме: Получение микропористого корунда Найти патент Пат. 2537730 Россия,

Вариант 53

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

Углекислотная конверсия

Мембран Пат. 2481953 Россия

ы на Буиклиский В. Д.

основе Вариант 55

полиэфир Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике кетона

Пат. Реактор с цилиндрической цеолитной мембраной

2547372 Пат. 2538599 Россия

Россия Левина А. А

Тепляков Вариант 56

В. В. Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

Вариант

54 1. Улавливание CO₂ в полуволоконном мембранном контакторе

Провести 2. МПК B31D 1/02

поиск: по 3. Беспалов А. В.

теме, по Вариант 57

автору, Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике патентны

й (по № Мембранные реакторы с псевдооживленным слоем

патента МПК C25D 11/02

или по Мурашов В. Е.

рубрике Вариант 58

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

Экстракция тиолов из ракетного топлива в полуволоконных мембранных контакторах

МПК C08G 18/10

Сангинов Е. А.

Вариант 59

Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

МПК)

Разделение смешанного газа CO₂/CH₄ полимерными мембранами

Пат. 2518257 Россия

- Гонопольский А. М.
 Вариант 60
 Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
 МПК)
- Применение мембран в газоразделительных процессах
 МПК C25D 11/26
 Дроздова И. А.
 Вариант 61
 МПК) Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- Разделение газов полиимидными мембранами.
 Пат. 2519438 Россия, МПК C25D 9/02
 Костырева Т. Г.
 МПК) Вариант 62
 Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- Пористые полиэфирсульфоновые и полиэфиримидные полуволоконные мембраны
 МПК C25D 9/02
 Калинина С. В.
 Вариант 63
 МПК) Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- Газоперенос в полимерных мембранах
 Пат. 2532949 Росси, Антропова Т. В. **Вариант 64**
 МПК) Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- Керамические мембраны для разделения газа в условиях газификации угля.
 МПК C09D 5/24
 Подойницын О. В.
 Вариант 65
 МПК) Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- Мембраны для разделения газов.
 Пат. 2533476 Россия, Френкель А. С. **Вариант 66**
 МПК) Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- Водородтранспортные мембраны для реакций дегидрирования
 МПК C25D 5/06
 Бросье Ж.
 Вариант 67
 МПК) Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- Нанокompозитные мембраны для разделения газовых смесей
 Пат. 2487963 Россия, Шатохина А. Н. **Вариант 68**
 МПК) Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике

- Проницаемость газа через мембраны из графена..
МПК C23C 10/14
Емельянова Ю. В.
Вариант 69
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- МПК) Мембраны для электромембранной экстракции
Пат. 2545857 Россия, Бекман И. Н. **Вариант 70**
Провести поиск: по теме, по автору, патентный (по № патента или по рубрике
- МПК) Нанокompозитные мембраны на основе углеродных нанотрубок
МПК B01D 35/16
Кислов В. Р.

Модуль 5.

Контрольных точек не предусмотрено.

84 Структура и пример экзаменационных билетов

Экзамен по данной дисциплине в соответствии с Учебным планом не предусмотрен.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература А. Основная литература

1. Зибарева И.В. Поиск химической информации в научно-технических базах данных.-Новосибирск: НИУНГУ, 2012. - 104 с.
2. Информационные системы и БД в области химии [Электронный ресурс]: <http://moodle.muctr.ru/file.php/27/site/index0.html>
3. Информационные системы и БД в области химии [Электронный ресурс]: <https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=27>
4. Международная сеть научно-технической информации STN – International: <http://www.stn-international.de> и <http://cas.org/products/stnfamily/index.html>
5. Василенко Е.А., Рожкова О.Е., Мещерякова Т.В., Дикая Е.А. Информационные системы и базы данных в области химии: учеб. пособие – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011 – 188 с.
6. Защита интеллектуальной собственности: курс лекций / В.И. Петров .-КНИТУ. – Казань.- 2014 .- 142с
7. Информационные системы [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений высшего образования / С.А. Жданов, М.Л. Соболева, А.С. Алфимова - М. : Прометей, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990626447.html>

Б. Дополнительная литература

1. Рагулин П. Г. Информационные технологии. [Электронный учебник] Режим доступа: <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/007/41007/18312/page2>
2. ГОСТ Р15.011- 96 - Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Коган В.А., Щербаков А.И. Поиск химической научно-технической информации:

Учебно-методическое пособие. – Ростов-на-Дону, 2008 – 30с.

2. Информационный портал химфака МГУ [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html>

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 7 (по 1 презентации на 1 занятие);
- конспект лекций, включающий 7 тем;
- банк заданий к контрольной работе по модулю 2 для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 30);
- банк заданий к контрольной работе по модулю 3 для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 50);
- банк заданий к контрольной работе по модулю 4 для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 70);

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

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

– 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).

Методические рекомендации по организации учебной работы магистрантов, способствуют освоению образовательной программы, помогают в выполнении самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Информационные технологии в образовании» включает пять модулей, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучая материал каждого модуля, следует пользоваться конспектом лекций – как самостоятельно записанным во время аудиторных занятий, так и электронным конспектом, размещенным на сайте кафедры Информационных компьютерных технологий. <http://cs.muotr.ru>. Для углубления знаний по изучаемым темам необходимо пользоваться сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект, указывая библиографические данные источника.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение домашних работ для закрепления пройденного материала, самостоятельную подготовку к практическим занятиям и проработку материала, пройденного на лекциях, с использованием персонального компьютера. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу – подготовку к практическим занятиям.

Задания для самостоятельной и домашней работы максимально приближены или полностью соответствуют темам выпускных квалификационных работ магистрантов. Таким образом, анализируя современные источники информации, проводя поиск информации в различных базах данных, проводя контентный анализ, магистрант готовит (создает) комфортную среду по теме своей выпускной работы для определения современного состояния проблемы, определения тенденций и прогноза развития объекта исследования. Самостоятельная работа по курсу помогает закрепить полученные знания по дисциплине, позволяет лучше подготовиться к прохождению текущего контроля успеваемости и зачету с оценкой. При успешном освоении курса магистрант получит базовые навыки поиска, обработки, анализа информации и применения полученных результатов непосредственно в своей профессиональной деятельности. Контроль за освоением курса производится в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

для закрепления пройденного материала, самостоятельную подготовку к практическим занятиям и проработку материала, пройденного на лекциях, с использованием персонального компьютера. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу – подготовку к практическим занятиям.

Задания для самостоятельной и домашней работы максимально приближены или полностью соответствуют темам выпускных квалификационных работ магистрантов. Таким образом, анализируя современные источники информации, проводя поиск информации в различных базах данных, проводя контентный анализ, магистрант готовит (создает) комфортную среду по теме своей выпускной работы для определения современного состояния проблемы, определения тенденций и прогноза развития объекта исследования. Самостоятельная работа по курсу помогает закрепить полученные знания по дисциплине, позволяет лучше подготовиться к прохождению текущего контроля успеваемости и зачету с оценкой. При успешном освоении курса магистрант получит базовые навыки поиска, обработки, анализа информации и применения полученных результатов непосредственно в своей профессиональной деятельности. Контроль за освоением курса производится в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Требования, предъявляемые к выполнению работ

При выполнении практических (лабораторных работ) по курсу (каждая контрольная работа оценивается в 20 баллов) следует опираться на знания, полученные на предыдущих лекциях.

По каждой практической работе студент выполняет отчет, который включает: титульный лист с названием работы, оформленный по стандарту (включает заголовок с указанием университета и ведомства, которому подчиняется университет, ФИО студента и преподавателя, указание учебной группы студента, года выполнения), задание по практической работе.

Преподаватель проверяет отчет, проводит собеседование, которое включает устные ответы студента на вопросы по теоретическому материалу соответствующей лекции. В работе должны быть представлены исходная информация о соответствующем информационном ресурсе, корректно изложены логика и стратегия поиска, использованы соответствующие элементные лимитации, элементы селекта и т.д. Полученные результаты поиска должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008

«Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» по оформлению библиографических ссылок. Полностью корректный поиск в совокупности с успешным ответом на теоретические вопросы по теме занятия оцениваются максимальной оценкой 20 балл

В соответствии с учебным планом изучение материала по курсу заканчивается контролем его освоения в форме зачета с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов).

Требования, предъявляемые к выполнению работ

При выполнении практических (лабораторных работ) по курсу (каждая контрольная работа оценивается в 20 баллов) следует опираться на знания, полученные на предыдущих лекциях. По каждой практической работе студент выполняет отчет, который включает: титульный лист с названием работы, оформленный по стандарту (включает заголовок с указанием университета и ведомства, которому подчиняется университет, ФИО студента и преподавателя, указание учебной группы студента, года выполнения), задание по практической работе.

Преподаватель проверяет отчет, проводит собеседование, которое включает устные ответы студента на вопросы по теоретическому материалу соответствующей лекции. В работе должны быть представлены исходная информация о соответствующем информационном ресурсе, корректно изложены логика и стратегия поиска, использованы соответствующие элементные лимитации, элементы селекта и т.д. Полученные результаты поиска должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008

«Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» по оформлению библиографических ссылок. Полностью корректный поиск в совокупности с успешным ответом на теоретические вопросы по теме занятия оцениваются максимальной оценкой 20 балл. В соответствии с учебным планом изучение материала по курсу заканчивается контролем его освоения в форме зачета с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов).

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

При подготовке и проведении занятий преподавателю следует учитывать, что студенты, обучающиеся в магистратуре, уже освоили ранее курс «Информатика», имеют базовые знания об аппаратных и программных компонентах персональных компьютеров, имеют базовые знания в области химической технологии. Поэтому, материал настоящего курса должен достаточно легко усваиваться студентами. Однако следует обращать внимание студентов на связь с ранее изученными курсами.

5-й модуль при необходимости может даваться после 1-го модуля.

Курс имеет теоретическую и практическую части в виде практических (лабораторных) работ. В теоретической части рассматриваются: понятия

информационных систем, информационных технологий, баз данных, информационных ресурсов, информационных массивов, специфики информационных потоков.

В практической части в виде лабораторных работ предполагается обучение магистрантов возможностям применения полученных знаний для решения конкретных практических задач научно-образовательного процесса, задач сбора, обработки и анализа информации. Поскольку ряд интернет-ресурсов доступен только с IP-адресов университета, то все контрольные точки выполняются в совмещённом режиме – первая часть (поиск) в ходе практической работы, и вторая часть (оформление) – дома.

Тематика зачётной работы предлагается магистрантом на основании его ВКР или магистерской диссертации с коррекцией преподавателя в сторону сужения или расширения темы в зависимости от предполагаемого количества источников.

12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В образовательном процессе используются интерактивные выходы на автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС) и базы данных ВИНИТИ, Science Direct, Scopus, Web of Science.

- http://bd.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=101
- <https://www.sciencedirect.com/search/>
- http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/
- <https://www.scopus.com/home.uri>
- <http://www.wipo.int/romarin/search.xhtml>
- <https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>
- https://worldwide.espacenet.com/?locale=en_EP
- <https://www.questel.com/>

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает студентов основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса. Общий объем книжного фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз.

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

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, 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. Список электронных ресурсов, которые можно использовать при изучении курса «Информационные технологии в образовании», представлен далее.

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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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 наук.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Информационные технологии в образовании» проводятся в форме лекций, практических (лабораторных) занятий и самостоятельной работы студента.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

13.2

Учебно-наглядные пособия:

Не требуются.

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

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

135 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
----------------------	----------------------------	----------------------------------

Модуль 1. Введение. Основные понятия и термины. Государственная система научно-технической информации. Информационные издания и Базы данных	<i>Знает:</i> - основные составляющие информационного обеспечения процесса сопровождения научной деятельности, понятия и термины; - общие принципы получения, обработки и анализа научной информации; <i>Умеет</i> - выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей; <i>Владеет:</i> - знаниями о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними;	Оценки за практические работы; Оценка за зачетную работу
Модуль 2. Информационные ресурсы сети Internet. Отечественные источники информации по химии и смежным областям	<i>Знает:</i> - основные отечественные и зарубежные источники профильной информации; <i>Умеет</i> - находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах; - обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации; <i>Владеет:</i> - практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;	Оценки за практические работы; Оценка за зачетную работу
Модуль 3. Информационные ресурсы сети	<i>Знает:</i> - основные отечественные и зарубежные источники профильной информации	Оценки за практические работы;

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Internet. Зарубежные источники информации по химии и смежным областям	<i>Умеет</i> - находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах; - обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации; <i>Владеет:</i> - практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;	Оценка за зачетную работу
Модуль 4. Источники патентной информации	<i>Знает:</i> - основные отечественные и зарубежные источники профильной информации; <i>Умеет</i> - находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах; - обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации; <i>Владеет:</i> - практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;	Оценки за практические работы; Оценка за зачетную работу
Модуль 5. Интернет как технология и информационный ресурс	<i>Знает:</i> - общие принципы получения, обработки и анализа научной информации; <i>Умеет</i> - выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей; <i>Владеет:</i> - практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий; - основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности.	Оценки за практические работы; Оценка за зачетную 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Информационные технологии в образовании»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»**

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»



ПОДПИСАЮ

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Коллоидная химия полимеров» Б1.В.03

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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	13
6.1	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	13
6.2	Лабораторные занятия	13
7	Самостоятельная работа	15
8	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	16
8.1	Примеры вопросов к контрольной к работе № 1 (разделы 1-2)	16
8.2	Примеры вопросов к контрольной к работе № 2 (раздел 3)	17
8.3	Контрольные вопросы для итогового контроля дисциплины	19
8.3.1.	Перечень вопросов на итоговой контрольной (разделы 4 и 5)	20
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
10.1.	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
10.2.	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
11	Методические указания для преподавателей	26
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	26
11.2.	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	27
12	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	28
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 программы	32
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **18.04.01 Химическая технология**, 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.03** и рассчитана на изучение во втором семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающийся имеет 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 **18.04.01 Химическая технология**, магистерская программа – **«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»** направлено на приобретение следующих профессиональных (ПК) компетенций:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

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 – аудиторные занятия	1,42	51,2
Лекции	0,47	17
Практические занятия	0,47	17
Лабораторные работы	0,47	17
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	1,58	56,8
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Астроном. часы
Общая трудоемкость дисциплины	3,0	81
Контактная работа – аудиторные занятия	1,42	38,4
Лекции	0,47	12,75
Практические занятия	0,47	12,75
Лабораторные работы	0,47	12,75
Контактная самостоятельная 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	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Семина ры	Лабораторн. занятия	Самосто ятельная работа
1.	Раздел 1. Коллоидно-химические свойства полимерных систем.	16	6	2	-	8
2.	Раздел 2. Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах.	22	6	2	4	10
3.	Раздел 3. Растворы полимеров и их коллоидно-химические свойства.	27	5	4	3	15
4.	Раздел 4. Полимерные композиционные материалы.	20	-	4	4	12
5.	Раздел 5. Реологические свойства наполненных полимерных систем.	23	-	5	6	12
	Всего часов	108	17	17	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. Коллоидно-химические свойства пластифицированных полимеров, пластизолов 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.

Полиэлектролиты и коллоидно-химические свойства их растворов.

Изоэлектрическая точка, полиэлектролитный и электровязкостный эффекты.

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.					+
	Профессиональные компетенции					
	способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);					
23	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)		+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению **18.04.01 «Химическая технология»** предусмотрено проведение практических (семинарских) занятий по дисциплине «Коллоидная химия полимеров» в объеме 17 академ. часов.

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 в технологии композиционных материалов» 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 4-3 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 в технологии композиционных полимерных материалов»**.

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 акад. 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, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче зачета по 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 конформациях макромолекул 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 полимеров 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 пластизольей 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 Скотчворду).
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 их 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 электровязкостный эффекты 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, обуславливающие 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 $\Pi(h)$, 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 $P < P_k$, $P_k < P < P_m$ и $P > P_m$?
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 коагуляционных структур? 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 зависят 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 структурообразования и реологических свойств полимерсодержащих систем?
30. Рассмотрите коллоидно-химические основы получения полимерных композиционных материалов и покрытий с заданными свойствами.

«Утверждаю» <u>зав.каф. коллоидной</u> <u>химии</u> _____ В.В. Назаров «__» _____ 20_г.	Министерство образования и науки РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра коллоидной химии
	18.04.01 Химическая технология Магистерская программа – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Билет №1 1. В каких случаях в дисперсных системах происходит перикинетическая и ортокинети́ческая 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

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.

9.1. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

1. Коллоидный журнал. ISSN: 0023-2912.
<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/kolloidnyi-zhurnal>.
2. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537.
<https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoy-himii/>
3. Advances in Colloid and Interface Science. ISSN: 0001-8686.
<https://www.journals.elsevier.com/advances-in-colloid-and-interface-science>.
4. Journal of Interface and Colloid Science. ISSN: 0021-9797.
<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-colloid-and-interface-science>.
5. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. ISSN: 0927-7757.
<https://www.journals.elsevier.com/colloids-and-surfaces-a-physicochemical-and-engineering-aspects>.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct
<http://www.sciencedirect.com>.
- Издательство American Chemical Society (ACS)
<http://pubs.acs.org>.
- Международная издательская компания Nature Publishing Group (NPG)
<http://www.nature.com>.
- Издательство Wiley-Blackwell
<http://www3.interscience.wiley.com>.
- Издательство SPRINGER
<http://www.springerlink.com>.
- Журнал SCIENCE

9.2. 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: 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 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, инженерным 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 на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине *«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 нанотехнологиях, 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, организовав 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 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 №29.01-3-2.0-827/2018 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»	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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств

			химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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 наук.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Коллоидная химия полимеров» 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,	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

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.	<i>Знает:</i> - 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. <i>Умеет:</i> - продемонстрировать связь основных закономерностей коллоидной химии с объектами и явлениями, изучаемыми в своей научной работе. <i>Владеет:</i> - 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.	<i>Знает:</i> - закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах. <i>Умеет:</i> - 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. <i>Владеет:</i> - 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	<i>Знает:</i> - 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 <i>Умеет:</i> - проводить анализ научно-технической литературы и анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы. <i>Владет:</i> - 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.	<i>Знает:</i> - основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения; - основные способы регулирования свойств наполненных полимерных систем. <i>Умеет:</i> - выбирать эффективные модификаторы поверхности частиц наполнителей с учетом данных об их коллоидно-химических характеристиках. <i>Владет:</i> - 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.	<i>Знает:</i> - способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах. <i>Умеет:</i> - определять основные характеристики пространственных структур по данным об их реологическом поведении. <i>Владеет:</i> - 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Коллоидная химия полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской
программе «Химическая технология переработки пластических масс и
композиционных материалов»

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»



ПОТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

3 июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Применение САПР для проектирования процессов получения полимеров» Б1.В.04

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

Квалификация «магистр»

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

Председатель  Н.А. Макаров

Москва, 2019 г.

Программа составлена на кафедре стандартизации и инженерно-компьютерной графики заведующим кафедрой проф., д.т.н. А.О. Харитоновым

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры стандартизации и инженерно-компьютерной графики
« ____ » _____ 2019 г., протокол № ____.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи дисциплины	4
2	Требования к результатам освоения дисциплины	5
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	Аудиторные занятия	8
7	Самостоятельная работа	9
8	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	9
	8.1 Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	9
	8.2 Итоговый контроль освоения дисциплины (Зачет).....	9
9	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
	9.1 Рекомендуемая литература	10
	9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации	10
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	12
10	Методические указания для обучающихся	12
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	12
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	13
11	Методические указания для преподавателей	13
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	13
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	13
12	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	14
13	Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
14	Требования к оценке качества освоения программ	19
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Дисциплина «Применение САПР для проектирования процессов получения полимеров» относится к вариативной части блока «Дисциплины (модули)», раздела «Обязательные дисциплины» по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» и рассчитана на изучение дисциплины во 2 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химической технологии.

Цель изучения дисциплины:

- получение магистрантом знаний в области применения систем автоматизированного проектирования процессов получения полимеров;
- ознакомление с программным продуктом, реализующим численное моделирование технологических процессов.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

После изучения данной дисциплины выпускник по направлению подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология» должен обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональные:

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

профессиональные:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения курса «Применение САПР для проектирования процессов получения полимеров» студент должен:

Знать: о возможностях численного моделирования разнообразных процессов с помощью программы ANSYS 5.5 ED .

Уметь: формулировать задачи проектирования и определять граничные условия для заданной области решения.

Владеть: навыками использования программы ANSYS 5.5 ED.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Контактная работа (КР):	0,95	34,2
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	1,05	37,8
Вид контроля: зачет		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Контактная работа (КР):	0,95	25,65
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	1,05	28,35
Вид контроля: зачет		Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лек	ПЗ	СР	Зачет
1.	Тема 1. Напряженно-деформированное состояние упругого тела.	8		4	4	
2.	Тема 2. Течение жидкости.	8		4	4	
3.	Тема 3. Течения вязкой несжимаемой жидкости.	8		4	4	
4.	Тема 4. Смешивание трех газов.	8		4	4	
5.	Тема 5. Задача о контактном взаимодействии твердых тел.	8		4	4	
6.	Тема 6. Стационарный тепловой анализ.	4		2	2	

7.	Тема 7. Лучистый теплообмен.	12		6	6	
8.	Тема 8. Магнитный анализ соленоидного пускателя.	4		2	2	
9.	Тема 9. Магнитное поле постоянного магнита.	4		2	2	
10.	Тема 10. Нестационарная тепловая задача.	8		2	6	
		72		34	38	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Напряженно-деформированное состояние упругого тела.

Статический анализ углового кронштейна. Твердотельное моделирование с применением примитивов, Булевы операции, галтели, неравномерное давление, отображение деформированного состояния и напряжений.

Тема 2. Течение жидкости.

Моделируется ламинарное и турбулентное течение в двумерном расширяющемся канале. Регулярное разбиение на элементы, создание новой кнопки на инструментальной панели, рестарт вычислений в FLOTTRAN.

Тема 3. Течения вязкой несжимаемой жидкости.

Выполняется расчет ламинарного течения вязкой несжимаемой жидкости в каверне.

Тема 4. Смешивание трех газов.

Задача формулируется как плоская и решается за несколько итераций. Изучаются тепломассоперенос при участии трех компонентов в задаче внутреннего течения; параметризация, управление окнами, командный ввод.

Тема 5. Задача о контактном взаимодействии твердых тел.

Моделируется контактное взаимодействие в подвижном штифтовом соединении. Выполняется 3-D моделирование. Формируются контактные пары.

Тема 6. Стационарный тепловой анализ.

Исследуется распределение температуры в пластине с двумя отверстиями. Задание теплопроводности как функции температуры,

построение графиков по произвольно заданному пути, получение графика температур и теплового потока.

Тема 7. Лучистый теплообмен.

Выполняется расчет упрощенной модели электровакуумного прибора в защитном кожухе. Моделируется лучистый теплообмен между шарообразным нагревательным элементом и внутренней стенкой цилиндрического кожуха.

Тема 8. Магнитный анализ соленоидного пускателя.

При решении задачи изучаются параметрический ввод, построение геометрической и конечно-элементной модели, осевая симметрия, автоматический выбор размеров элементов, виртуальные перемещения, векторная визуализация, операции с элементной таблицей.

Тема 9. Магнитное поле постоянного магнита.

Выполняется расчет магнитного поля постоянного магнита. В поле помещена пластина из ферромагнитного материала. Определяется распределение силовых линий магнитного поля, созданного постоянным магнитом.

Тема 10. Нестационарная тепловая задача.

Решается нестационарная тепловая задача с табличным заданием граничных условий на примере пластины. Выполнено табличное задание переменных во времени граничных условий.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Темы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Знать:										
о возможностях численного моделирования разнообразных процессов с помощью программы ANSYS 5.5 ED	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Уметь:										
формулировать задачи проектирования и определять граничные условия для заданной области решения.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:										
навыками использования программы ANSYS 5.5 ED	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+			+		+	+		+	+

6. АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий
1.	Напряженно-деформированное состояние упругого тела.
2.	Течение жидкости.
3.	Течения вязкой несжимаемой жидкости.
4.	Смешивание трех газов.
5.	Задача о контактном взаимодействии твердых тел.
6.	Стационарный тепловой анализ.
7.	Лучистый теплообмен.
8.	Магнитный анализ соленоидного пускателя.
9.	Магнитное поле постоянного магнита.
10.	Нестационарная тепловая задача.

Лабораторные работы по курсу не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Применение САПР для проектирования процессов получения полимеров» предусмотрена самостоятельная работа студента-магистранта в объеме 38 часов. Самостоятельная работа проводится с целью подготовки к занятиям по дисциплине и предусматривает:

- изучение библиотеки конечно-элементной базы программы ANSYS 5.5 ED;

- ознакомление с возможностями работы с графическим редактором в препроцессоре программы;
- ознакомление с порядком обращения к теоретическим основам программы;
- изучение правил представления результатов расчета в постпроцессоре программы;
- изучение команд для построения графиков изменения расчётных параметров

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины

1. Правила формирования рабочей директории при обращении к программе.
2. Последовательность команд при сохранении промежуточных действий в препроцессоре.
3. Возобновление работы в препроцессоре программы.
4. Выполнение графических построений для определения области решения.
5. Последовательность команд при выполнении разбиения области решения на конечные элементы.
6. Виды граничных условий. И способы их задания в препроцессоре программы.
7. Команды для получения результатов расчета.

8.2 Итоговый контроль освоения дисциплины (Зачет)

1. Назначение программы ANSYS 5.5 ED.
2. Типы решаемых задач с использованием программы.
3. Формирование области решения с использованием графического редактора программы.
4. Типы конечных элементов программы.
5. Виды граничных условий, предусмотренных программой для нагружения области решения.
6. Реализация метода последовательных приближений при решении нелинейных задач.
7. Возможности отображения результатов решения в постпроцессоре программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0695-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2025> (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Воронов, М. В. Прикладная математика: технологии применения : учебное пособие для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, Е. Г. Суздалов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04534-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/453111>

Б. Дополнительная литература

1. Денисова, Э. В. Основы вычислительной математики / Э. В. Денисова, А. В. Кучер. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43410> (дата обращения: 19.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8897-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/452200>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

8. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

9. 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) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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 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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

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

– 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%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 студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по данному курсу.

Учебный курс «Применение САПР для проектирования процессов получения полимеров» включает 10 тем практических занятий, каждое из которых имеет определенную логическую завершенность. Практическое занятие должно

предварять самостоятельное ознакомление студента с его содержанием и типом задачи вынесенной на очередное занятие. Самостоятельное изучение

характеристик конечных элементов, граничных условий, определенных заданием для расчета.

Студент изучает содержание и форму представления результатов расчета по теме занятия.

Итоги работы студентов на практическом занятии оцениваются по принятой в университете рейтинговой системе оценки знаний.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета.

Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

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

Первое практическое занятие начинается с доведения до студентов требований учебного плана, порядком проведения занятий, форм отчетности о результатах работы и рейтинговой оценке знаний.

Далее дается краткая характеристика программы ANSYS 5.5 ED, системных требований и порядком ее инсталляции.

В процессе работы преподаватель контролирует промежуточные результаты расчетов и при необходимости вносит совместно со студентом коррективы.

Оценочные баллы выставляются преподавателем по окончании решения задачи в зависимости от правильности и полноты полученных студентом результатов.

Завершению занятия предшествует ознакомление студентов с темой следующего занятия и определением объема и состава работ на самостоятельную подготовку.

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 Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения студентами-магистрами образовательной программы по направлению 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа – Химия и технология полимеров со специальными свойствами.

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 студентов-магистров в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. 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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.

15	Scopus	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 международн ой 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 наук.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
----	-------------	---	---

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Применение САПР для проектирования процессов получения полимеров» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория оборудована рабочими местами на базе персональных компьютеров.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Компьютерная презентация Power Point содержанию практических занятий.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

Электронные образовательные ресурсы: электронная презентация по практикуму; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Компас LT-12 3D (свободно распространяемая).

№ 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	50	28.01.2021 г.

		Teaching, соглашение ICM- 167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 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 тем	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Тема 1. Напряженно-деформированное состояние упругого тела.	<i>Знает:</i> - методику статического анализа; - твердотельное моделирование с применением примитивов; <i>Умеет:</i> - применять, Булевы операции; - отображать деформированное состояния и напряжения.	Баллы за выполненное и сданное решение задачи в ходе практического занятия.
Тема 2. Течение жидкости.	<i>Знает:</i> -методы моделирования ламинарного и турбулентного течения в двумерном расширяющемся канале. <i>Умеет:</i> -выполнять регулярное разбиение на элементы и создавать новые кнопки на инструментальной панели; -осуществлять рестарт вычислений в FLOTRAN	Баллы за выполненное и сданное решение задачи в ходе практического занятия.
Тема 3. Течения вязкой несжимаемой жидкости.	<i>Знает:</i> -методику расчета ламинарного течения вязкой несжимаемой жидкости в каверне; <i>Умеет:</i> - выводить результаты расчета в виде поля изолиний скоростей движения жидкости и его	Баллы за выполненное и сданное решение задачи в ходе практического занятия.

	векторного представления	
Тема 4. Смешивание трех газов.	<i>Знает:</i> -методику решения плоской задачи за несколько итераций; -постановку задачи внутреннего течения при участии трех компонентов; <i>Умеет:</i> - управлять окнами интерфейса и командным вводом данных.	Баллы за выполненное и сданное решение задачи в ходе практического занятия.
Тема 5. Задача о контактном взаимодействии твердых тел.	<i>Знает:</i> -метод моделирования контактного взаимодействия твердых тел в подвижном соединении; <i>Умеет:</i> - формировать контактные пары и выполнять 3-D моделирование	Баллы за выполненное и сданное решение задачи в ходе практического занятия.
Тема 6. Стационарный тепловой анализ.	<i>Знает:</i> -порядок подготовки данных для исследования распределения температуры в пластине; <i>Умеет:</i> - задавать теплопроводности как функцию температуры; - строить графики температур и теплового потока по произвольно заданному пути.	Баллы за выполненное и сданное решение задачи в ходе практического занятия.
Тема 7. Лучистый теплообмен.	<i>Знает:</i> -методику моделирования лучистого теплообмена между шарообразным нагревательным элементом и внутренней стенкой кожуха; <i>Умеет:</i> - формировать сетку супер элементов для решения задач теплообмена;	Баллы за выполненное и сданное решение задачи в ходе практического занятия.
Тема 8. Магнитный анализ соленоидного пускателя.	<i>Знает:</i> - построение геометрической и конечно-элементной модели с осевой симметрией и автоматическим выбором размеров элементов	Баллы за выполненное и сданное решение задачи в ходе практического занятия.

	<i>Умеет:</i> - осуществлять векторную визуализацию результатов расчета.	
Тема 9. Магнитное поле постоянного магнита.	<i>Знает:</i> - методику расчета магнитного поля постоянного магнита. <i>Умеет:</i> - осуществлять визуализацию распределения силовых линий магнитного поля, созданного постоянным магнитом.	Баллы за выполненное и сданное решение задачи в ходе практического занятия.
Тема 10. Нестационарная тепловая задача.	<i>Знает:</i> - методику решения нестационарной тепловой задачи с табличным заданием граничных условий; <i>Умеет:</i> - задавать таблично граничные условия переменные во времени.	Баллы за выполненное и сданное решение задачи в ходе практического занятия.

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).

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Применение САПР для проектирования процессов получения
полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»

Форма обучения: очная

Номер изменен ия/ дополне ния	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

21.04.2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

**«Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное
регулирование свойств полимеров при переработке»
(Б1.В.06)**

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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	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	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	15
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен, 1 семестр)	15
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	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	18
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	23
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	23
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	23
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	23
14.	Требования к оценке качества освоения программы	24
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.06).

Цель дисциплины:

- использование полученных знаний для разработки промышленных технологии получения полимерных материалов;
- получение практических навыков применения полимерных материалов и прогнозирования их свойств.

Основными задачами дисциплины является: формирование у обучающихся представлений о надмолекулярной структуре полимеров, особенностях свойств, методах исследования структуры полимерных материалов, а также обобщение принципов физической и химической модификации полимеров в процессе переработки для создания материалов с заданными свойствами.

Дисциплина «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке» – интегрированная научная дисциплина, сформированная из отдельных областей знаний, содержание которой базируется на научных основах получения полимерных материалов с заданными свойствами и высокоэффективных технологических процессов получения полимерных материалов; знании химии и физики высокомолекулярных соединений, общей химической технологии, процессов и аппаратов химической технологии, основ проектирования и оборудования производств полимеров, технологии переработки и применения полимеров.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке» направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

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

Профессиональных:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основы физико-химических процессов модификации полимерных материалов;
- основные свойства полимерных материалов;
- принципы направленного регулирования свойств полимерных материалов;

уметь:

- прогнозировать основные свойства модифицированных полимерных материалов;
- выбирать оптимальные типы полимера-матрицы, модификатора и метода получения для получения полимерных материалов с заданными свойствами;
- разрабатывать технологический процесс получения модифицированных полимерных материалов.

владеть:

- навыками систематизации литературных данных для выбора наиболее актуального направления развития научно-исследовательских и технологических работ;
- общими принципами выбора компонентов для получения полимерных материалов с заданными свойствами;
- методами контроля свойств полимерных материалов.
- навыками разработки технологических процессов в лабораторных и производственных условиях.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Зачётные ед.	Количество академических часов	Количество астрономических часов
Всего:	5	180	135
Аудиторная работа, в т.ч.	2,37	85,4	64,05
Лекции		12	9
Лабораторные занятия		34	25,5
Практические занятия		39	29,25
Текущий контроль		0,4	
Самостоятельная работа, в т.ч.	1,64	59	44,25
Подготовка к лабораторным работам		20	15
Подготовка к практикуму		20	15
Подготовка к контрольным работам		10	7,5
Другие виды самостоятельной работы		9	6,75
Контроль	0,99	35,6	26,7
Вид итогового контроля:		экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1 Повышение термостойкости	40	3	10	12	15

	полимерных материалов					
2	Раздел 2 Модификация полимеров каучуками	34	3	10	6	15
3	Раздел 3 Физические и химические процессы при переработке полимеров	38	3	10	10	15
4	Раздел 4 Основные принципы отбора полимеров для их практического применения	32	3	9	6	14
	Контроль	36				
	Всего часов:	180	12	39	34	59

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Повышение термостойкости полимерных материалов

Введение. Цели и способы физической модификации полимеров. Общие представления о деструктивных процессах в полимерах в свете квантовой физики и химической термодинамики.

Термоокислительная деструкция, ее характер и механизм. Особенности термоокисления основных типов полимеров. Уравнения важнейших реакций. Пути стабилизации и основные классы стабилизаторов. Синергизм.

Термическая деструкция. Характер процессов и влияние на свойства. Стабилизация полимеров различного строения.

Фотохимическая и радиационная деструкция. Влияние химического строения, температуры, интенсивности облучения. Существующие подходы к стабилизации и важнейшие классы стабилизаторов.

Деструкция, инициированная механическим воздействием. Основное уравнение механокрекинга, возможные пути использования этого явления.

Связь деструктивных процессов с особенностями структуры; структурная стабилизация. Процессы структурирования и условия их протекания. Деструкция в процессах переработки и эксплуатации полимеров. Старение полимеров. Стабилизация полимеров в процессах переработки и эксплуатации.

Раздел 2. Модификация полимеров каучуками и пластификаторами

Смеси полимеров. Совместимость смесей полимеров. Свойства смесей полимеров. Особенности модификации полимеров каучуками. Динамическая вулканизация каучуков.

Пластификация полимеров. Структурная и молекулярная пластификация. Правило Журкова и правило Каргина-Малинского.

Раздел 3. Физическая модификация полимеров

Формирование свойств термопластичных полимеров в процессах стеклования и кристаллизации; роль надмолекулярных структур. Остаточные напряжения и их проявление. Методы регулирования структуры и свойств в процессах переработки термопластов. Регулирование структуры и свойств полимеров модифицированием малыми добавками низкомолекулярных соединений, олигомеров или полимеров.

Наполнение полимеров. Влияние наполнителей на свойства термопластов и реактопластов.

Структурирование каучуков и отверждение олигомеров. Отверждающие и вулканизирующие системы. Стадии процесса отверждения. Пространственная сетка и

методы ее оценки. Релаксационные свойства структурированных систем. Остаточные напряжения и пути их снижения. Методы регулирования свойств сшитых полимеров в процессах переработки.

Радиационное сшивание полимеров различного строения, его преимущества и недостатки.

Раздел 4. Основные принципы отбора полимеров для их практического применения

Принципы оценки применимости полимеров на основе анализа их физико-химических и эксплуатационных характеристик. Полимеры и полимерные материалы. Важнейшие задачи, решаемые в результате использования полимеров. Анализ данных, устанавливающих взаимосвязь химического состава и строения, физического состояния полимеров с их тепло-, термо-, огнестойкостью.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	основы физико-химических процессов модификации полимерных материалов;	+	+	+	+
2	основные свойства полимерных материалов	+	+	+	+
3	принципы направленного регулирования свойств полимерных материалов		+		
	Уметь:				
5	прогнозировать основные свойства модифицированных полимерных материалов	+	+	+	+
6	выбирать оптимальные типы полимера-матрицы, модификатора и метода получения для получения полимерных материалов с заданными свойствами	+	+	+	+
7	разрабатывать технологический процесс получения модифицированных полимерных материалов			+	+
	Владеть:				
8	навыками систематизации литературных данных для выбора наиболее актуального направления развития научно-исследовательских и технологических работ;	+	+	+	+
9	общими принципами выбора компонентов для получения полимерных материалов с заданными свойствами			+	+
10	методами контроля свойств полимерных материалов	+	+	+	+
11	навыками разработки технологических процессов в лабораторных и производственных условиях			+	+
	Общепрофессиональные:				
1	готовностью к использованию методов	+	+	+	+

	математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)				
	Профессиональные:				
2	способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);	+	+	+	+
3	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+
4	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 39 акад. ч. (в 1 семестре, разделы 1-4).

Раздел 1 Повышение термостойкости полимерных материалов.

Виды деструкции. Термическая деструкция, методы защиты.

Термоокислительная деструкция. Особенности термоокислительной деструкции. Стабилизация. Оценка эффективности антиоксидантов.

Фотоокислительная деструкция. Защита полимеров от фотостарения.

Механохимическая деструкция. Деструкция полимеров в процессе переработки.

Применение механодеградации. Химическое течение.

Раздел 2. Модификация полимеров каучуками

Смеси полимеров. Структура и свойства.

Модификация полимеров каучуками в процессе переработки. Взаимопроникающие сетки.

Динамическая вулканизация.

Свойства полимеров, модифицированных каучуками в зависимости от метода переработки, природы полимера и модификатора.

Раздел 3. Физические и химические процессы при переработке полимеров

Формирование свойств термопластичных полимеров в процессах стеклования и кристаллизации; роль надмолекулярных структур. Остаточные напряжения и их проявление. Методы регулирования структуры и свойств в процессах переработки термопластов. Регулирование структуры и свойств полимеров модифицированием малыми добавками низкомолекулярных соединений, олигомеров или полимеров.

Наполнение полимеров. Влияние наполнителей на свойства термопластов и реактопластов.

Структурирование каучуков и отверждение олигомеров. Отверждающие и вулканизирующие системы. Стадии процесса отверждения. Пространственная сетка и методы ее оценки. Релаксационные свойства структурированных систем. Остаточные

напряжения и пути их снижения. Методы регулирования свойств сшитых полимеров в процессах переработки.

Радиационное сшивание полимеров различного строения, его преимущества и недостатки.

Раздел 4. Основные принципы отбора полимеров для их практического применения.

Принципы оценки применимости полимеров на основе анализа их физико-химических и эксплуатационных характеристик. Полимеры и полимерные материалы. Важнейшие задачи, решаемые в результате использования полимеров.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Термическая деструкция	2
2		Термоокислительная деструкция	2
3		Фотоокислительная деструкция	2
4		Механохимическая деструкция	2
5		Применение механодеструкции	2
6	Раздел 2	Смеси полимеров	2
7		Модификация полимеров каучуками	2
8		Интеркалированные полимеры	2
9		Динамические термоэластопласты	2
10		Модификация полимеров термопластами	2
11	Раздел 3	Стеклование и кристаллизация полимеров	2
12		Модификация низкомолекулярными добавками и олигомерами	2
13		Наполнение полимеров	2
14		Структурирование каучуков и отверждение олигомеров	2
15		Радиационная сшивка	2
16	Раздел 4	Анализ физико-механических свойств полимеров	2
17		Анализ технологических свойств полимеров	2
18		Анализ специальных свойств полимеров	2
19		Принципы оценки применимости полимеров	3

6.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке» выполняется в соответствии с Учебным планом в 1 семестре и занимает 34 академ. ч. Лабораторные работы охватывают 1, 2, 3 и 4 разделы дисциплины. В лабораторный практикум входит 5 работ, по 6-7 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторных работ способствует закреплению материала, изучаемого по дисциплине «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование 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 лабораторных работ составляет 20 баллов (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Основной целью лабораторного практикума является изучение современных методов модификации полимеров. В задачи лабораторного практикума входит изучение

структуры, свойств, применения важнейших представителей синтетических полимеров, модификация полимеров.

Каждому студенту 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 лабораторных занятий. Их роль в подготовке специалистов в области переработки пластических масс. Связь предмета с другими дисциплинами специализации. Инструктаж по технике безопасности. Основные требования к подготовке и защите лабораторных работ.

Лабораторная работа 1. Деструкция полимеров

Определение термостабильности полимеров. Факторы, влияющие на термостабильность. Природа активных центров в процессах старения. Особенности физикохимических процессов в твердых полимерах.

Лабораторная работа 2. Оценка термостойкости полимеров. Деструкция полимеров под действием физических или химических факторов по месту «слабых связей». Термическая деструкция полиметилметакрилата. Анализ продуктов деполимеризации полиметилметакрилата

Лабораторная работа 3. Модификация полимеров каучуками. Эластификация реактопластов. Оценка совместимости реактопластов и термопластов. Влияние различных факторов (интенсивность смешения, повышение температуры, использование активных разбавителей, наложение ультразвука) на характер распределения каучука в полимерной матрице.

Лабораторная работа 4. Пластификация полимеров. Исследование совместимости пластификатора с полимерной матрицей. Исследование влияние пластификации на вязкость, кинетику отверждения реактопластов, температуру стеклования. Влияние пластификаторов на параметры сетки химических связей реактопластов.

Лабораторная работа 5. Методы регулирования структуры и свойств в процессах переработки термопластов. Использование армированных термопластов. Особенности переработки армированных термопластов. Использование вторичных термопластов. Способы совместимости вторичного и первичного сырья. Использование стабилизаторов при переработке. Методы регулирования структуры и свойств в процессах переработки реактопластов. Способы получения препрегов. Оценка свойств перпрегов. Формование препрегов. Оценка физико-механических свойств армированных пластиков

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы лабораторных работ (по выбору преподавателя)	Часы
1	Раздел 1	Деструкция полимеров	6
2	Раздел 1	Оценка термостойкости полимеров	6
3	Раздел 2	Модификация полимеров каучуками	6
4	Раздел 3	Пластификация полимеров	6
5	Раздел 4	Методы регулирования структуры и свойств в процессах переработки термопластов	5

	реактопластов	5
--	---------------	---

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 59 академ.. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- подготовку к контрольным работам по материалам лекций;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку реферата по тематике;
- посещение отраслевых выставок, семинаров и конференций;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена.

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. Основные признаки разветвленных полимеров и методы синтеза, их конфигурация (на уровнях звена, цепи, присоединения звеньев, присоединения блоков) и конформация.
2. Факторы, определяющие конформационные переходы. Структурная модификация и надмолекулярная структура.
3. Сверхразветвленные полимеры и дендримеры, их синтез и особенности строения. Сшитые полимеры. Типы сшитых полимеров. Формирование трехмерных структур в процессе синтеза и химических превращений в макромолекулах.
4. Сшитые жесткоцепные и эластичные полимеры.
5. Статистические методы описания процессов образования сшитых полимеров. Параметры сеток.
6. Основные зависимости между структурными характеристиками пространственно сшитых полимеров.
7. Образование пространственных структур в эластомерах и их динамика. Виды сшивающих агентов и особенности строения сеток.
8. Влияние типа поперечных связей на механические свойства сшитых эластомеров. Смеси полимеров.
9. Истинные и коллоидные растворы смесей полимеров, механизм смешения и типы фазовых структур в смесях полимеров.
10. Смеси полимеров как матрицы для получения полимерных композиционных материалов (ПКМ), специфика синтеза ПКМ с их применением.
11. Многокомпонентные смеси полимеров.
12. Природные полимеры и их разновидности, методы выделения из природного сырья и идентификации, методы модификации. Целлюлоза, хитин, хитозан и их производные. Применение природных полимеров.
13. Химическая модификация полимеров. Основные закономерности модификации полимеров.
14. Реакционная способность функциональных групп макромолекул и низкомолекулярных соединений. Эффекты цепи и соседней группы, конфигурационные и конформационные эффекты.
15. Реакции замещения в полимерной цепи. Влияние условий на кинетические закономерности и строение образующихся полимеров. Композиционная неоднородность. Реакции структурирования полимеров и их особенности
16. Изменение свойств полимеров в результате структурирования. Межмолекулярные реакции и образование трехмерных сеток.
17. Реакции присоединения, отщепления и изомеризации.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (контрольная работа №1 по разделам 1 и 2; контрольная работа №2 – по разделам 3 и 4). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (1 семестр) составляет по 10 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на лабораторные работы, 20 баллов – 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. Виды деструкции: особенности процесса. Привести примеры.
2. Термическая деструкция, методы защиты.
3. Термоокислительная деструкция: особенности процесса. Привести примеры.
4. Особенности термоокислительной деструкции.

5. Принципы стабилизации: особенности процесса. Привести примеры.
6. Оценка эффективности антиоксидантов.
7. Фотоокислительная деструкция: особенности процесса. Привести примеры.
8. Защита полимеров от фотостарения. Привести примеры.
9. Механохимическая деструкция: особенности процесса. Привести примеры.
10. Деструкция полимеров в процессе переработки.
11. Применение механодеструкции.
12. Химическое течение: механизм процесса.
13. Смеси полимеров. Структура и свойства.
14. Модификация полимеров каучуками в процессе переработки.
15. Взаимопроникающие сетки: способы реализации. Привести примеры.
16. Динамическая вулканизация: особенности процесса. Привести примеры.
17. Свойства полимеров, модифицированных каучуками в зависимости от метода переработки.
18. Свойства полимеров, модифицированных каучуками в зависимости от природы полимера.
19. Свойства полимеров, модифицированных каучуками в зависимости от модификатора.

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание 1

1. Виды деструкции: особенности процесса. Привести примеры.
2. Свойства полимеров, модифицированных каучуками в зависимости от модификатора.

Первый вопрос сводится к описанию процессов, протекающих при деструкции полимерных материалов. Второй вопрос посвящён модификации полимерных матриц каучуками. Ответ должен включать примеры. 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. Формирование свойств термопластичных полимеров в процессах стеклования
2. Формирование свойств термопластичных полимеров в процессах кристаллизации.
3. Роль надмолекулярных структур в процессах кристаллизации.
4. Остаточные напряжения и их проявление.
5. Регулирование структуры и свойств полимеров модифицированием малыми добавками низкомолекулярных соединений: аппреты, лубриканты, ПАВ
6. Регулирование структуры и свойств полимеров модифицированием олигомерами.
7. Влияние наполнителей на свойства термопластов и реактопластов.
8. Влияние наполнителей на свойства реактопластов.
9. Отверждающие и вулканизирующие системы.
10. Стадии процесса отверждения.
11. Пространственная сетка и методы ее оценки.
12. Релаксационные свойства структурированных систем.
13. Остаточные напряжения и пути их снижения.
14. Радиационное сшивание полимеров, его преимущества и недостатки.
15. Способы повышения огнестойкости полимерных материалов. Синергизм действия антипиренов.
16. Получение газонаполненных полимеров. Химические и физические газообразователи.
17. Способы получения электропроводящих полимеров.
18. Повышение модуля упругости реактопластов.
19. Принципы стабилизации термопластов.
20. Радиационнопрозрачные полимеры.

21. Оптические свойства полимерных матриц.
22. Лазерная прочность полимерных матриц.
23. Полимеры с повышенными баллистическими свойствами.

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание 1

1. Регулирование структуры и свойств полимеров модифицированием олигомерами.
2. Оптические свойства полимерных матриц.

Первый вопрос сводится к описанию процессов, протекающих при модификации полимерных материалов. Второй вопрос посвящён получению полимеров со специальными свойствами. Ответ должен включать примеры. Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 10 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 10 баллов.

Список теоретических вопросов к защите лабораторных работ

(лабораторные работы выбираются по усмотрению преподавателя)

Лабораторная работа 1.

1. Чем обусловлены процессы термоокислительной деструкции?
2. Что такое индукционный период деструкции?
3. Чем определяется эффективность стабилизаторов?

Лабораторная работа 2

1. Какие факторы влияют на устойчивость полимеров к термической деструкции?
2. Чем определяется способность полимеров к деполимеризации?
3. Опишите механизм деполимеризации на примере полиметилметакрилата.

Лабораторная работа 3.

1. Способы эластификации реактопластов.

2. Факторы, влияющие на характер распределения каучуковой фазы в полимерной матрице.

3. Способы оценки совместимости каучука и реактопласта.

Лабораторная работа 4.

Требования, предъявляемые к пластификаторам.

Оценка эффективности пластификатора.

Влияние пластификатора на физико-механические и структурные характеристики полимера..

Лабораторная работа 5.

1. Дисперснонаполненные термопласты. Особенности переработки литьём под давлением.

2. Дисперснонаполненные термопласты. Особенности переработки экструзией.

3. Армированные термопласты и способы их переработки.

Лабораторная работа 6.

1. Дисперснонаполненные реактопласты. Особенности переработки литьём под давлением.

2. Дисперснонаполненные реактопласты. Особенности переработки экструзией.

3. Армированные термопласты и способы их переработки. Препреговые и технологии.

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

Максимальное количество баллов за зачётное задание – 40 баллов. Билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

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

1. Виды деструкции, используемые как дополнительные стадии при переработке полимеров.
2. Возможные механизмы термодеструкции (статистическая ...). Эффект клетки.
3. Основные реакции термодеструкции.
4. Влияние химического строения полимеров на процесс термодеструкции.
5. Факторы, влияющие на стойкость полимера в условиях термодеструкции.
6. Перечислите способы стабилизации полимеров от термической деструкции.
7. Механизм процессов термоокислительной деструкции.
8. Факторы, влияющие на скорость окисления полимеров.
9. Влияние ингибиторов на термоокислительную деструкцию, как определить необходимое количество ингибитора.
10. Типы стабилизаторов термоокислительной деструкции, механизм их действия.
11. Что такое «синергизм»? Назовите примеры синергических смесей. Механизм их действия.
12. Требования к стабилизаторам.
13. Методы введения стабилизаторов.
14. Особенности механохимической деструкции. Основные стадии процесса.
15. Что такое предел деструкции, от чего он зависит.
16. Влияние различных факторов на механохимическую деструкцию.
17. Основные стадии процесса фотодеструкции.
18. Факторы, влияющие на механизм и скорость фотодеструкции.
19. Механизм действия светостабилизаторов. Назовите стабилизаторы, действующие по различным механизмам.
20. Назовите виды деструкции в процессах формирования изделий и в процессе их эксплуатации.
21. Что такое радиационно-химический выход? Как влияет соотношение G_g/G_c на изменение ММ при радиации?
22. Механизм деструкции под действием ионизирующего излучения
23. Дать определение теоретической, кратковременной и длительной прочности полимеров.
24. Особенности разрушения полимеров в стеклообразном состоянии.
25. Влияние ориентации на долговечность полимеров.
26. Кинетическая теория прочности. Уравнение долговечности. Объяснить физический смысл входящих в него величин.
27. Как найти U_p^0 , γ и A в уравнении долговечности.
28. Атермический механизм разрушения полимеров.
29. Роль поверхностных дефектов в прочности полимеров.
30. Влияние наполнителей на прочность полимеров.
31. Трещиностойкость полимеров.

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

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

Экзамен по дисциплине «Реология полимеров» проводится в 1 семестре и включает вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 учебной программы дисциплины. Экзаменационный билет из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам (1 вопрос относится к разделам 1, 2; 2 вопрос – к разделам 3, 4). Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для экзамена:

Пример экзаменационного 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
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке Билет № 1 1. Что такое радиационно-химический выход? Как влияет соотношение G_g/G_c на изменение ММ при радиации? 2. Роль поверхностных дефектов в прочности полимеров.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург : Лань, 2014. 368 с. ISBN 978-5-8114-1779-7. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51931> (дата обращения: 14.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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.

Б) Дополнительная литература:

1. Осипчик В.С., Горбунова И.Ю., Костромина Н.В. Полимерные композиционные материалы. Нанокompозиты. 2011. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 68 с.

2. 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.

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

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации:

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
 - Презентации к лекциям.
 - Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.
- Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

- [Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.](#)
- [Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.](#)
- [Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.](#)
- [Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.](#)
- [Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.](#)
- [Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.](#)
- [Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.](#)
- [Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.](#)
- [Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007 .](#)
- [Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

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

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

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

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

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

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

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

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 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.

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).

- 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

Дисциплина «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке» предусматривает лекции, лабораторные работы и самостоятельную работу. Успешное изучение дисциплины требует активной работы на лекциях, лабораторных работах, 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 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 обратиться к лектору.

Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала 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 текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (контрольная работа №1 по разделам 1 и 2; контрольная работа №2 – по разделам 3 и 4). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (1 семестр) составляет по 10 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на лабораторные работы, 20 баллов – доклад.

Максимальная оценка текущей работы в 1 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – экзамен (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 при защите лабораторных работ (максимально – 20 баллов), баллов, полученных за выполнение 2-х контрольных работ (максимально – 20 баллов), самостоятельной работы (доклад – максимально – 20 баллов) и баллов, полученных на экзамене (максимально – 40 баллов).

Контроль за качеством обучения и ходом процесса освоения дисциплины «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование 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 экзамен. 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 №29.01-3-2.0-827/2018 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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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

	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.	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=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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 наук.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке» 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 СТЗЕ для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

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.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; методические рекомендации к лабораторным занятиям; раздаточный материал к лекциям.

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	Подписка Microsoft Azure	50	28.01.2021 г.

	Professional 2019 (Russian)	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 ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 Повышение термостойкости полимерных материалов	Знает закономерности химических и физических процессов при переработке полимеров Умеет анализировать состав полимерных материалов, умеет их оптимизировать, выбирать технологические параметры и аппараты для конкретных технологических процессов, организовывать управление технологическими процессами. Владеет методами определения оптимальных технологических режимов процессов переработки полимеров, методами анализа эффективности стабилизации полимеров.	Контрольная работа, лабораторный практикум, доклад, экзамен

Раздел 2. Модификация полимеров каучуками	Знает закономерности химических и физических процессов при модификации полимеров каучуками; технологические основы организации современных процессов производства модифицированных полимеров, современные требования к аппаратурному оформлению основных процессов производства рассмотренных полимеров, методы контроля основных технологических параметров процессов производства, методы оптимизации химико-технологических процессов производства, методы оценки эффективности процессов производства. Умеет составлять и анализировать современные технологические схемы процессов производства модифицированных полимеров, умеет их оптимизировать, выбирать технологические параметры и аппараты для конкретных технологических процессов, организовывать управление технологическими процессами. Владеет методами определения оптимальных технологических режимов процессов производства модифицированных полимеров и регулирования химико-технологическими процессами производства.	Контрольная работа, лабораторный практикум, доклад, экзамен
Раздел 3. Физические и химические процессы при переработке полимеров	Знает закономерности химических и физических процессов при переработке полимеров; технологические основы организации современных процессов производства полимеров, методы контроля основных технологических параметров процессов производства, методы оптимизации химико-технологических процессов производства, методы оценки эффективности процессов производства. Умеет выбирать технологические параметры и аппараты для конкретных технологических процессов, организовывать управление технологическими процессами. Владеет методами определения оптимальных технологических режимов процессов производства, методами анализа эффективности работы и регулирования химико-технологическими процессами производства современных модифицированных полимерных материалов.	Контрольная работа, лабораторный практикум, доклад, экзамен

Раздел 4. Основные принципы отбора полимеров для их практического применения	Знает закономерности химических и физических процессов при переработке полимеров; технологические основы организации современных процессов производства полимеров, методы контроля основных технологических параметров процессов производства, методы оптимизации химико-технологических процессов производства, методы оценки эффективности процессов производства. Умеет выбирать технологические параметры и аппараты для конкретных технологических процессов, организовывать управление технологическими процессами. Владеет методами определения оптимальных технологических режимов процессов производства, методами анализа эффективности работы и регулирования химико-технологическими процессами производства современных модифицированных полимерных материалов.	Контрольная работа, лабораторный практикум, доклад, 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
**«Физико-химическая модификация полимерных материалов и
направленное регулирование свойств полимеров при переработке»**
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
**«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»**

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

«10» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Современное технологическое и аппаратное оформление
процессов переработки полимеров»
(Б1.В.07)**

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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.т.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	12
6.	Практические и лабораторные занятия	13
7.	Самостоятельная работа	14
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	15
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
10.	Методические указания для обучающихся	21
11.	Методические указания для преподавателей	22
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	26
14.	Требования к оценке качества освоения программы	27
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания кафедры технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов переработки полимеров» относится к обязательным дисциплинам 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 технологическое и аппаратурное 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 технологическое и аппаратурное оформление процессов переработки полимеров» являются:

- формирование базовых представлений о современных технологиях и оборудовании 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 технологическое и аппаратурное оформление процессов переработки полимеров» читается в 3 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 18.04.01. «Химическая технология», магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» 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 поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

После изучения дисциплины «Современное технологическое и аппаратурное 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 химических и физико-химических свойств полимерных материалов:
- находить нестандартные решения задач технологического и аппаратурного оформления процессов переработки полимеров;
- квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемых и существующих процессов 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	5	180
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,4	34
Лекции	0,28	10
Практические занятия	0,66	24
Самостоятельная работа	2,1	146
Вид контроля	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,4	25,5
Лекции	0,28	7,5
Практические занятия	0,66	18
Самостоятельная работа	2,1	109,5
Вид контроля	зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для магистрантов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
	Введение	1	1	-	-	-
1	Раздел 1. Современные экструзионные технологии производства профильных изделий из полимеров.	57	4	7	-	46
1.1.	Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов производства труб из	10	1	1	-	8

	полимеров.					
1.2.	Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов производства плёнок из полимеров.	10	1	1	-	8
1.3.	Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства профильных изделий из полимеров методом соэкструзии.	10	-	2	-	8
1.4.	Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства непрерывных профильных изделий из древесно-на-полненных полимеров.	10	1	1	-	8
1.5.	Специальное оборудование для компаундирования многокомпонентных пластмасс.	10	-	2	-	8
1.6.	Современные тенденции аппараткрного оформления экструзионных процессов переработки полимеров.	7	1	-	-	6
2	Раздел 2. Современные технологии и оборудование производства изделий из полимеров методом литья под давлением.	55	2	7	-	46
2.1.	Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов многокомпонентного литья полимеров под давлением.	15	1	2	-	12
2.2.	Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов литья под давлением газонаполненных полимеров.	12	-	2	-	10
2.3.	Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов литья под давлением с декорированием в форме.	5	-	1	-	4
2.4.	Технологическое и аппаратурное оформление методов микролитья и литья тонкостенных изделий из полимеров под давлением.	9	-	1	-	8
2.5.	Технологическое и аппаратурное	14	1	1	-	12

	оформление комбинированных методов литья полимеров под давлением.					
3	Раздел 3. Аддитивные технологии формования изделий из полимеров.	24	1	3	-	20
3.1.	Методы аддитивной технологии, используемые для формования изделий из полимеров.	13	1	2	-	10
3.2.	Общие представления об устройстве 3D принтеров. Возможности использования аддитивной технологии для формования изделий из полимеров	11	-	1	-	10
4	Раздел 4. Технологии и оборудования производства нетканых материалов из полимеров	15	1	2	-	12
4.1.	Спанбонд-технологии и оборудование производства нетканых материалов из полимеров	8	1	1	-	6
4.2.	Технологии производства многослойных нетканых материалов	7	-	1	-	6
5	Раздел 5. Робототехника и манипуляторы в промышленности переработки полимеров.	28	1	5	-	22
5.1.	Общие сведения о конструкции промышленных роботов, используемых в переработке полимеров	11	1	2	-	8
5.2.	Некоторые типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс	9	-	1	-	8
5.3.	Роль робототехники в оптимизации технологических схем и процессов переработки пластмасс	8	-	2	-	6

	ИТОГО	180	10	24	-	146
--	--------------	------------	-----------	-----------	----------	------------

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Краткое содержание дисциплины. Задачи и место дисциплины в подготовке магистров химической технологии. Роль и место современных технологий переработки полимеров в современном мире.

Раздел 1. Современные экструзионные технологии производства профильных изделий из полимеров.

1.1. Современное технологическое и аппаратное оформление процессов 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 получения труб большого диаметра навиванием экструдированных 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. Современное технологическое и аппаратное оформление процессов 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 ориентированные 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 стретч-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. Технологическое и аппаратное оформление процессов производства 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 аппаратное оформление процессов производства непрерывных профильных изделий из древесно-наполненных 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 оборудование для компаундирования многокомпонентных пластмасс.

Современное экструзионное оборудование для компаундирования многокомпонентных пластмасс. Экструзионное оборудование для компаундирования с наложением на расплав вибровоздействия.

1.6. Современные тенденции аппаратного оформления 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. Современные технологии и оборудование производства изделий из полимеров методом литья под давлением.

2.1. Современное технологическое и аппаратное оформление процессов 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. Современное технологическое и аппаратное оформление процессов 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. Современное технологическое и аппаратное оформление процессов литья под давлением с декорированием в форме.

Литье с декорированием в форме. Литье с ламинированием в форме.

2.4. Технологическое и аппаратное оформление методов микролитья и литья тонкостенных изделий 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. Технологическое и аппаратное оформление комбинированных методов литья полимеров под давлением

Комбинированные методы литья (комбинированное литье и экструзия; литье + реакционное формование; компаундирование + литье).

Раздел 3. Аддитивные технологии 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	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Знать						
1	Технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс;	+	+	+	+	+
2	Современные тенденции аппаратного 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 химических и физико-химических свойств полимерных материалов.	+	+	+	+	+
3	Находить нестандартные решения при решении задач технологического и аппаратурного оформления процессов переработки полимеров.	+	+	+	+	+
4	Квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемых и существующих процессов в области технологии переработки полимеров	+	+	+	+	+
Владеть						
1	Современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании процессов производства изделий из полимерных материалов;	+	+	+	+	+
2	Общими принципами оптимизации современных 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 поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6. 1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ раздела	№ пункта	Акад. часов	Темы практических занятий
1	1.1.	1	Технологическое и аппаратное оформление специальных процессов производства труб из полимеров
1	1.2.	1	Технологическое и аппаратное оформление специальных процессов производства плёнок из полимеров.
1	1.3.	2	Технология и оборудование процессов производства непрерывных профильных изделий из древесно-наполненных полимеров
1	1.4.	1	Аппаратное оформление процессов производства непрерывных профильных изделий из полимеров методом соэкструзии
1	1.5.	2	Технология и оборудование для компаундирования многокомпонентных пластмасс
2	2.1.	2	Многокомпонентное литьё полимеров: оборудование, особенности технологии, применение.
2	2.2.	2	Литьё газонаполненных полимеров: оборудование, особенности технологии, применение.
2	2.3.	1	Технология и оборудование литья полимеров под давлением с декорированием в форме

2	2.4.	1	Микролитьё и литьё тонкостенных изделий из полимеров под давлением: оборудование, особенности технологии, применение.
2	2.5.	1	Технологическое и аппаратное оформление комбинированных методов литья полимеров под давлением
3	3.1.	2	Методы послойного формования полимеров, используемые в конструкции 3D- принтеров для изготовления изделий из полимеров.
3	3.2.	1	Устройство 3D-принтера для изготовления изделий из полимеров.
4	4.1.	1	Технологические процессы производства нетканых материалов из полимеров
4	4.2.	1	Технологии производства многослойных нетканых материалов
5	5.1.	2	Общие сведения о конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс
5	5.2.	1	Типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс
5	5.3.	2	Использование робототехники в процессах производства изделий из полимеров

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины **«Современное технологическое и аппаратное оформление процессов переработки полимеров»** предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 146 акад. 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;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовка рефератов и докладов по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ;
- 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 технологическое и аппаратное оформление процессов производства плёнок из полимеров.
2. Современное технологическое и аппаратное 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 аппаратное оформление специальных процессов производства труб из полимеров.
2. Технологическое и аппаратное оформление специальных процессов производства плёнок из полимеров.
3. Производства непрерывных профильных изделий из древесно-наполненных 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.

На выполнение и защиту реферата отводятся 20 баллов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено выполнение 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы – 40 баллов и составляет по 20 баллов за каждую.

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 аппаратное оформление процессов производства биаксиально ориентированных труб из ПВХ.
2. Требования, предъявляемые к материалам и оборудованию при производстве соэкструзионных изделий из полимеров. Особенности технологии производства соэкструзионных изделий из полимеров

Пример задания №2

1. Технологическое и аппаратное оформление процессов производства труб из перекисно-сшитого полиэтилена
2. Технология и оборудование производства из полимеров БОП по одностадийной схеме

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 сборки внутри формы.
2. Обобщённая структура промышленного робота.

Пример задания №2

1. Аддитивные технологии формования изделий из полимеров.
2. Экструзия профильных изделий из ДПК: методы, технология, оборудование.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за **зачет** – 40 баллов.

Билет для зачета содержит 2 вопроса, по 20 баллов за каждый вопрос максимально.

Примерный перечень вопросов:

1. Технологическое и аппаратное оформление процессов производства двухслойных гофрированных труб из полимеров
2. Технологическое и аппаратное оформление процессов производства армированных и металлопластиковых труб из полимеров
3. Технологическое и аппаратное оформление процессов производства биаксиально ориентированных труб из ПВХ
4. Технологическое и аппаратное 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 аппаратное оформление процессов многокомпонентного литья полимеров под давлением
9. Технологическое и аппаратное оформление процессов литья под давлением газонаполненных полимеров
10. Технологическое и аппаратное оформление метода микролитья полимеров под давлением
11. Технологическое и аппаратное 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.

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 (3 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов переработки полимеров» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 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.	18.04.01 Химическая технология Магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Зачетное задание № __ 1. Процессы и аппараты для производства армированных и металлопластиковых труб из полимеров. 2. Конструкция и устройство промышленных роботов.	

«Утверждаю» Руководитель программы	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластмасс
«__» ____ 20__ Г.	18.04.01 Химическая технология Магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Зачетное задание № __ 1. Технологическое и аппаратное оформление процессов производства биаксиально ориентированных труб из ПВХ. 2. Технологическое и аппаратное оформление получения тонкостенных изделий из полимеров литьем под давлением.	

8.5. 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. 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.
2. Франке Й. 3D-MID - материалы, технологии, свойства / пер. с англ. под ред. И. Волкова. – СПб.: Профессия, 2014. – 336 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. Журнал «Механика композиционных материалов и конструкций», ISSN 1029-6670/
13. [Composites Science and Technology](#), ISSN 0266-3538
14. [Composites Technology](#), ISSN 1083-4117
15. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
16. Презентации к лекциям

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (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/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%E0%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).

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 технологическое и аппаратное оформление процессов переработки полимеров».

Дисциплина «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов переработки 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 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 технологическое и аппаратное 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 технологическое и аппаратурное оформление процессов переработки полимеров»** изучается в 3 семестре магистратуры.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине **«Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов переработки полимеров»**, является формирование у студентов компетенций в области развития и совершенствования способностей принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Преподаватель должен акцентировать внимание студентов, прежде всего, на общих вопросах составления и анализа технологических схемы основных процессов переработки пластмасс. При выборе материалов 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.

Во вводной лекции следует остановиться на тенденциях развития отрасли переработки пластмасс, оценить конкурентоспособность промышленной продукции и определяющие ее факторы.

В дисциплине **«Технологическое и аппаратурное оформление современных процессов производства изделий из полимеров»** необходимо акцентировать внимание на:

- технологических процессах, реализация которых невозможна без использования современных средств робототехники, обратить внимание на их роль в цифровизации промышленности переработки полимерных материалов;
- аддитивных технологиях производства изделий из полимерных материалов, которые являются принципиально новыми для производства изделий из пластмасс и могут быть отнесены к 4-й промышленной революции в отрасли переработки пластмасс.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, имеют общую подготовку по общенаучным, инженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями.

Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа 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 №29.01-3-2.0-827/2018 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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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 наук.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине
«Современное технологическое и 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 лекций 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.,	50	28.01.2021 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 ПРОГРАММ

14.2. Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов дисциплины

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Современные процессы и оборудование для производства профильных изделий из полимеров.	Знает: - 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. Умеет: - составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием Владеет: - современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании процессов	Оценка за контрольную работу №1. Оценка за реферат по тематике дисциплины. Оценка за зачет

	производства изделий из полимерных материалов	
Раздел 2. Современные процессы и оборудование для производства изделий из полимеров методом литья под давлением.	Знает: - технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс; - современные тенденции аппаратного оформления основных процессов производства изделий из пластмасс; - современные конструкции технологического оборудования для переработки полимеров. Умеет: - выбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом химических и физико-химических свойств полимерных материалов Владеет: - общими принципами оптимизации современных процессов переработки полимеров	Оценка за контрольную работу №2. Оценка за реферат по тематике дисциплины. Оценка за зачет.
Раздел 3. Аддитивные методы формования изделий из полимеров.	Знает: - технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс; - современные тенденции аппаратного оформления основных процессов производства изделий из пластмасс; - современные конструкции технологического оборудования для переработки полимеров. Умеет: - находить нестандартные решения задач технологического и аппаратного оформления процессов переработки полимеров Владеет: - навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратного оформления	Оценка за контрольную работу №2, Оценка за реферат по тематике дисциплины Оценка за зачет.
Раздел 4. Технологии и оборудования производства нетканых материалов из полимеров	Знает: - технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс;	Оценка за реферат по тематике дисциплины Оценка за зачет.

	- современные тенденции аппаратного оформления основных процессов производства изделий из пластмасс; - современные конструкции технологического оборудования для переработки полимеров. Умеет: - квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемых и существующих процессов в области технологии переработки полимеров;. Владеет: - навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратного оформления	
Раздел 5. Робототехника и манипуляторы в промышленности переработки пластмасс.	Знает: - технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс; - современные тенденции аппаратного оформления основных процессов производства изделий из пластмасс; - современные конструкции технологического оборудования для переработки полимеров. Умеет: - применять в профессиональной деятельности современные технологии и оборудование для получения изделий из полимеров Владеет: - навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратного оформления	Оценка за контрольную работу №2. Оценка за реферат 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов
переработки полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»

Форма обучения: очная

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

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

21 июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов»

(Б1.В.ДВ.01.01)

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

**Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»**

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.т.н. 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	8
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	8
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	12
6.	Практические и лабораторные занятия	14
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	14
6.2.	Лабораторные занятия	16
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 (<i>зачёт с оценкой, 2 семестр</i>)	22
8.4.	Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой	23
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	26
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	28
11.	Методические указания для преподавателей	29
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	29
11.2.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	30
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	30
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	38
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	39
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	39
14.	Требования к оценке качества освоения программы	40
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	40

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» (Б1.В.ДВ.01.01) является дисциплиной по выбору и базируется на комплексе знаний, полученных магистрантами при изучении предшествующих дисциплин: Теоретические и экспериментальные методы в химии», «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами», «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке».

Целью дисциплины «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» является формирование у обучающихся углубленных знаний о современных технологиях и оборудовании для производства изделий из полимерных материалов и композитов.

Задачи дисциплины:

- формирование у магистрантов углубленных теоретических знаний в области эксплуатации изделий из полимерных материалов, принципов работы и конструкций основного оборудования и технологической оснастки, используемых в технологии переработки полимерных материалов;
- формирование у магистрантов практических навыков по оценке влияния технологии переработки на эксплуатационные свойства изделий из полимерных композиционных материалов.

Предмет изучения дисциплины составляют: основные закономерности технологических процессов получения полимерных композиционных материалов; современное аппаратное оформление процессов; взаимосвязь свойств полимерных композиционных материалов с технологическими параметрами их получения; пути и методы эффективного управления свойствами полимерных композиционных материалов в процессе их получения и переработки, взаимосвязь технологии получения, структуры, свойств, процессов переработки и применения полимерных композиционных материалов.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

- ознакомления магистрантов с технологией получения и переработки полимерных композиционных материалов;
- ознакомления с современными методами оценки свойств полимерных композиционных материалов;

– ознакомления с возможностью регулирования свойств полимерных композиционных материалов на стадии их получения и переработки с целью получения изделий с заданными свойствами.

Дисциплина «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» читается во 2 семестре магистратуры и заканчивается зачётом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Теоретические и экспериментальные методы в химии», «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами», «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке».

Изучение дисциплины «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» при подготовке магистрантов по направлению 18.04.01 «Химическая технология» направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции:

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

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

Профессиональные компетенции:

– способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)

– способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

После изучения дисциплины «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» магистрант должен:

Знать:

- классификацию полимерных композиционных материалов;
- свойства компонентов ПКМ;

- области применения, особенности структуры и свойств композиционных материалов;
- основы теории адгезии в системах твердое тело - твердое тело и твердое тело-жидкость;
- особенности взаимодействия жидких связующих с наполнителями в зависимости от уровня термодинамического сродства между ними;
- основы материаловедения многокомпонентных полимерных систем;
- технологию получения полимеров, используемых в качестве матрицы;
- принципиальные технологические схемы производств ПКМ;
- основные параметры отдельных стадий технологических процессов
- методы переработки полимерных композиционных материалов, их принципы, преимущества и ограничения;
- основные методы получения полимерных композиционных материалов
- способы эффективного регулирования свойств полимерных композиционных материалов.

Уметь:

- определять технологические свойства полимерных связующих;
- анализировать влияние параметров получения полимерных композиционных материалов на их физико-механические свойства;
- применять полученные знания при разработке мероприятий по повышению эффективности производства полимерных композиционных материалов.
- применять теоретические знания для предсказания поведения полимерных композиционных материалов под воздействием различных факторов;
- объяснять основные процессы, протекающие при переработке полимерных композиционных материалов;
- формулировать научно-техническую проблему в области разработки полимерных композиционных материалов;
- использовать методы получения современных полимерных композиционных полимерных материалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по технологиям полимерных материалов;
- контролировать технологический процесс производства и переработки полимерных композиционных материалов;
- выбирать оборудование и технологическую оснастку;
- применять полученные знания для решения вопросов создания полимерных дисперсно-наполненных и армированных композиционных материалов;
- применять методы контроля качества продукции.

Владеть:

- опытом создания полимерных композиционных материалов различного назначения;
- информацией в областях производства и применения полимерных композиционных материалов,
- методами контроля сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции.
- современными теоретическими представлениями химии и технологии полимерных композиционных материалов
- методами оценки свойств полимерных композиционных материалов;
- основными подходами в моделировании структур полимерных композиционных материалов;
- методами анализа и контроля процессов модификации полимерных композиционных материалов;
- методами анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям полимерных композиционных материалов;
- навыками самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований,
- способностью прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых полимерных композиционных материалов;
- принципами выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности;
- навыками применения полимерных композиционных материалов в практической деятельности.

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	0,25	9
Лабораторные работы	-	-
Практические занятия	1,17	42
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля	зачёт с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	38,4
Лекции	0,25	6,75

Лабораторные работы	-	-
Практические занятия	1,17	31,5
Контактная самостоятельная работа		0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6
Вид контроля: зачет с оценкой	зачёт с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	Академические часы			
		Всего	Лекции	Практи- ческие занятия	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Введение. Терминология, структура и компоненты: армирующие волокна, матричные системы, добавки и модификаторы, хранение, технологии изготовления полимерных композиционных материалов и их области применения	44	2	10	32
1.1	1.1. Связующие для армированных пластиков	22	1	5	16
1.2	1.2. Армирующие волокна для полимерных композитов	22	1	5	16
2	Раздел 2. Современное состояние вопроса управления технологическим процессом изготовления препрега, получаемого совмещением компонентов	50	3	15	32
2.1	2.1. Особенности изготовления изделий из полимерных композиционных материалов	18	1	5	12

2.2	2.2. Определение факторов, влияющих на изготовление препрега с заданными свойствами, управления технологическим процессом изготовления препрега	16	1	5	10
2.3	2.3. Совершенствование процессов получения изделий из компонентов регулированием поверхностной энергии межфазного взаимодействия	16	1	5	10
3	Раздел 3. Автоклавные и безавтоклавные технологии формирования полимерных композиционных материалов	50	4	17	29
3.1	3.1. Технологии перепрегов	18	1	5	12
3.2	3.2. Волоконная технология намотки изделий из армированных термопластов и реактопластов	16	1	5	10
3.3	3.3. Технологический процесс изготовления методом инфузии полимерных композиционных материалов	16	2	7	7
	Итого	144	9	42	93

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Терминология, структура и компоненты: армирующие волокна, матричные системы, добавки и модификаторы, хранение, технологии изготовления полимерных композиционных материалов и их области применения

1.1. Связующие для армированных пластиков

Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года. Технологические требования, предъявляемые к связующему. Физико-механические свойства связующих. Современные представления о топологической организации густосетчатых полимеров. Особенности топологической структуры сетчатых полимеров.

Роль топологической структуры в процессах деформирования сетчатых полимеров. Кинетика процесса отверждения термореактивных составов. Высокоэластическое деформирование сетчатых полимеров. Непрерывно армированные термопласты. Принципы выбора полимерных материалов для изготовления изделий.

1.2. Армирующие волокна для полимерных композитов

Органические волокна. Неорганические волокна. Стекловолоконистые армирующие наполнители. Разновидности углеволокон и углетканей. Современные армирующие волокна и нити (целлюлозные, полиэфирные, параарамидные, углеродные) и волокнистые армирующие структуры (наполнителей) на их основе, особенности взаимодействия волокон с полимерными матрицами и их взаимовлияние при формировании свойств волокнистых полимерных композитов, их механические и физические свойства, изменение и принципы прогнозирования свойств при действии физических полей, активных сред и других эксплуатационных факторов. Современные армирующие химические волокна (high-performance fibers) и композиты на их основе.

Раздел 2. Современное состояние вопроса управления технологическим процессом изготовления препрега, получаемого совмещением компонентов

2.1. Особенности изготовления изделий из полимерных композиционных материалов

Недостатки существующего процесса приготовления связующего. Физико-химические свойства и прочностные характеристики волокнистых наполнителей. Основные параметры технологического процесса, определяющие качество препрега. Недостатки существующих способов управления процессом жидкофазного совмещения связующих с наполнителем.

2.2. Определение факторов, влияющих на изготовление препрега с заданными свойствами, управления технологическим процессом изготовления препрега

Анализ существующих подходов и моделей к описанию процессов уплотнения пакета заготовки и пропитки связующего в армирующем наполнителе. Механо-реологические процессы, сопровождающие переработку волокнистых полуфабрикатов композиционных материалов в изделия. Процессы смачивания и пропитки в армированных пластиках. Процессы смачивания и растекания в клеевых соединениях и покрытиях. Роль поверхностных свойств твердого тела в межфазных процессах и способы их определения.

Регулирование технологических процессов изготовления пластиков, клеевых соединений, покрытий модификацией олигомерных связующих различными веществами.

2.3. Совершенствование процессов получения изделий из компонентов регулированием поверхностной энергии межфазного взаимодействия

Реология пропитки волокнистых материалов расплавами термопластов и реактопластами. Улучшение технологических свойств олигомера с помощью его модификации различными соединениями. Особенности поведения эпоксидных связующих, модифицированных различными соединениями. Модификация клеев активными и неактивными на межфазной границе твердое тело/жидкость соединениями. Особенности поверхностных и межфазных свойств покрытий, модифицированных различными веществами. Управление технологическим процессом получения материалов с помощью ультразвука. Ультразвук и его применение для интенсификации ряда технологических процессов. Воздействие ультразвука на эпоксидные олигомеры и интенсификация межфазных процессов при получении полимерных композиционных материалов на их основе.

Раздел 3. Автоклавные и безавтоклавные технологии формирования полимерных композиционных материалов

3.1. Технологии препрегов

Основы технологии препрегов, структура препрегов, области применения, входной контроль и хранение препрегов, требуемые вспомогательные средства, периферия, раскрой, укладка, формирование вакуума, обработка в автоклаве, регулирование автоклава, циклы отверждения, потенциальные дефекты. «Классическая» автоклавная технология для изготовления силовых деталей из полимерных композиционных материалов авиационного назначения.

3.2. Волоконная технология намотки изделий из армированных термопластов и реактопластов

Обзор методов переработки армированных термопластов и реактопластов намоткой. Характеристика технологических процессов с преднамоточной пропиткой. Характеристика технологических процессов с посленамоточной пропиткой. Посленамоточная пропитка расплавом матричных волокон. Посленамоточная пропитка мономерами. Характеристика принципиальной возможности совмещения основных операций намотки. Основные задачи по разработке и совершенствованию технологического процесса волоконной одностадийной намотки армированных термопластов.

3.3. Технологический процесс изготовления методом инфузии полимерных композиционных материалов

Основные технологии безавтоклавного формования конструкций из полимерных материалов: их достоинства, недостатки и области применения. Устройства и формы для

реализации данных технологий изготовления деталей из полимерных композиционных материалов. Методы УФ-отверждения при вакуумном формовании. Препрегово-вакуумный способ формования, пропитка под давлением RTM (Resin Transfer Molding), вакуумно-инфузионный VARTM (Vacuum Assisted Resin Transfer Molding) и пропитка с использованием пленочного связующего RFI (Resin Film Infusion): особенности, преимущества и недостатки.

Особенности изготовления полимерных композиционных материалов методом RFI. Пленочные связующие для RFI-технологии. Особенности изготовления изделий из полимерных композиционных материалов методом пропитки под давлением.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
1	классификацию полимерных композиционных материалов;	+	+	
2	свойства компонентов ПКМ	+	+	
3	области применения, особенности структуры и свойств композиционных материалов	+	+	+
4	основы теории адгезии в системах твердое тело - твердое тело и твердое тело-жидкость	+	+	
5	особенности взаимодействия жидких связующих с наполнителями в зависимости от уровня термодинамического сродства между ними	+	+	
6	основы материаловедения многокомпонентных полимерных систем	+	+	+
7	технологии получения полимеров, используемых в качестве матрицы		+	+
8	принципиальные технологические схемы производств ПКМ	+	+	+
9	основные параметры отдельных стадий технологических процессов	+	+	+
10	методы переработки полимерных композиционных материалов, их принципы, преимущества и ограничения	+	+	+
11	основные методы получения полимерных композиционных материалов	+	+	
12	способы эффективного регулирования свойств полимерных композиционных материалов	+	+	

	Уметь:			
1	определять технологические свойства полимерных связующих	+	+	
2	анализировать влияние параметров получения полимерных композиционных материалов на их физико-механические свойства	+	+	
3	применять полученные знания при разработке мероприятий по повышению эффективности производства полимерных композиционных материалов	+	+	+
4	применять теоретические знания для предсказания поведения полимерных композиционных материалов под воздействием различных факторов	+	+	+
5	объяснять основные процессы, протекающие при переработке полимерных композиционных материалов	+	+	+
6	формулировать научно-техническую проблему в области разработки полимерных композиционных материалов	+	+	+
7	использовать методы получения современных полимерных композиционных полимерных материалов		+	+
8	осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по технологиям полимерных материалов	+	+	+
9	контролировать технологический процесс производства и переработки полимерных композиционных материалов	+	+	+
10	выбирать оборудование и технологическую оснастку		+	+
11	применять полученные знания для решения вопросов создания полимерных дисперсно-наполненных и армированных композиционных материалов	+	+	+
12	применять методы контроля качества продукции	+	+	+
	Владеть:			
1	опытом создания полимерных композиционных материалов различного назначения	+	+	+
2	информацией в областях производства и применения полимерных композиционных материалов	+	+	+
3	методами контроля сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции	+	+	+
4	современными теоретическими представлениями химии и технологии полимерных композиционных материалов	+	+	+
5	методами оценки свойств полимерных композиционных материалов	+	+	+
6	основными подходами в моделировании структур полимерных композиционных материалов	+	+	+
7	методами анализа и контроля процессов модификации полимерных композиционных материалов	+	+	+
8	методами анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям полимерных композиционных материалов	+	+	+
9	навыками самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований	+	+	+
10	способностью прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых полимерных композиционных материалов	+	+	+
11	принципами выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности;	+	+	+
12	навыками применения полимерных композиционных материалов в практической деятельности	+	+	+

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 организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+
2	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+
3	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 42 акад. ч.

Основной целью практических занятий является изучение современных методов получения и переработки композиционных материалов и определение их свойств применительно к задаче определённого магистерского исследования. В задачи практических занятий входит изучение методов модификации композиционных материалов с целью регулирования их свойств, технических методов синтеза, технологии получения, структуры, свойств, применения наноконпозиционных материалов со специальными свойствами.

Содержание практических занятий

Практическое занятие №1 (6 ч). Получение эластичных пенополиуретанов и исследование их свойств. Цель работы: ознакомление с процессом получения эластичного блочного ППУ; исследование влияния концентрации пеностабилизатора и соотношения катализаторов на

временные параметры вспенивания, на структуру ППУ и его кажущуюся плотность.

Практическое занятие №2 (6 ч). Получение полимерного материала с волокнистым наполнителем. Цель работы: ознакомление с получением полимерного материала, наполненного волокном, методом контактного формования. Определение процентного содержания наполнителя и связующего в изделии. Оценка механических свойств полученного материала.

Практическое занятие №3 (6 ч). Химический рециклинг эластичных ППУ отходов. Цель работы: ознакомление с процессом химической деструкцией эластичного ППУ методом алкоголиза; установление влияния температуры, количества отходов на выход системы в равновесное состояние и на суммарное содержание гидроксильных и аминных групп в продукте деструкции.

Практическое занятие №4 (6 ч). Управление технологическим процессом получения материалов с помощью ультразвука. Ультразвук и его применение для интенсификации технологических процессов наполнения термопластов. Цель работы: Воздействие ультразвука на эпоксидные олигомеры, смесевые термопласты и интенсификация межфазных процессов при получении полимерных композиционных материалов на их основе

Практическое занятие №5 (6 ч). Получение полимерных клеев, определение их технологических свойств и прочности клеевых соединений. Цель работы: получение ПУ клея на основе продукта химической деструкции эластичного ППУ и эпоксидного клея; исследование влияния соотношения исходных компонентов на технологические свойства клеев, прочностные показатели и характер разрушения клеевых соединений.

Практическое занятие №6 (6 ч). Получение ремонтных материалов и покрытий, определение их свойств. Цель работы: получение связующих на основе эпоксиноволачных смол, исследование влияния состава на технологические и физико-механические свойства материалов на их основе.

Практическое занятие №7 (6 ч). Исследование влияния технологических параметров на физико-механические свойства композиционных материалов, полученных методом инфузии. Цель работы: исследовать влияние вязкости связующего, температуры формования, скорости подачи связующего на физико-механические свойства композиционных материалов.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
2	1.1. Связующие для армированных пластиков	Получение эластичных пенополиуретанов и исследование их свойств	6
1	1.2. Армирующие волокна для полимерных композитов	Получение полимерного материала с волокнистым наполнителем	6

3	2.1. Особенности изготовления изделий из полимерных композиционных материалов	Химический рециклинг эластичных ППУ отходов	6
4	2.2. Определение факторов, влияющих на изготовление препрега с заданными свойствами, управления технологическим процессом изготовления препрега	Управление технологическим процессом получения материалов с помощью ультразвука	6
5	2.3. Совершенствование процессов получения изделий из компонентов	Получение полимерных клеев, определение их технологических свойств и прочности клеевых соединений	6
6	регулированием поверхностной энергии межфазного взаимодействия	Получение ремонтных материалов и покрытий, определение их свойств	6
7	3. Автоклавные и безавтоклавные технологии формирования полимерных композиционных материалов	Исследование влияния технологических параметров на физико-механические свойства композиционных материалов, полученных методом инфузии	6

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 93 ч.

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

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок и семинаров;

– подготовку выступлений в форме докладов;

подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекций.

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 докладов

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.
11. Механизмы передачи напряжения от матрицы к наполнителю.
12. Армирующие волокна
13. Описание деформационных свойств полимерных композиционных материалов.
14. Деформация дисперсно-наполненных композитов
15. Вязкость разрушения и ударная прочность полимерных композитов
16. Пластичные матрицы
17. Деформирование полиолефинов наполненных жесткими частицами
18. Влияние пространственного распределения частиц наполнителя на прочность полимерных композитов

19. Влияние низкомолекулярных добавок на прочность полимерных композитов
20. Теоретические представления о прочности и механизмах разрушения полимерных композиционных 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, 3). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (2 семестр) составляет по 20 баллов за каждую. 10 баллов отводятся на практическое задание, 10 баллов – доклад.

Каждая контрольная работа продолжается один академический час. Перед началом работы каждому студенту раздается письменное задание, содержащее два вопроса.

Вопросы к контрольной работе №1

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 модуль упругости элементарных волокон? Каким образом измеряют 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. Как связаны между собой давление уплотнения пакета, его толщина и пористость?
22. Назовите деформационные характеристики тканых наполнителей.
23. Назовите основные технологические характеристики связующего и наполнителя, определяющие скорость и качество пропитки.
24. Какие наполнители относят к дисперсным?
25. Назовите и охарактеризуйте особенности классификации дисперсных наполнителей по форме.
26. Перечислите и опишите вид и основные размеры частиц наполнителя.
27. С какой целью проводят определение гранулометрического состава наполнителя?
28. Перечислите и охарактеризуйте основные методы определения гранулометрического состава.
29. Как влияет содержание влаги в наполнителях растительного происхождения на свойства изделия?
30. Что называют сыпучестью дисперсных материалов, что характеризует этот показатель и в каких единицах измеряется?
31. Перечислите основные методы определения сыпучести.
32. В каких пределах должен находиться угол естественного откоса, характеризующий сыпучесть.
33. Для чего определяют насыпную плотность материалов? На что влияет данный показатель и от чего зависит?
34. Что характеризует коэффициент уплотнения, для чего и как он определяется?
35. Какие компоненты входят в состав полимерных связующих?
36. Перечислите и охарактеризуйте отвердители для эпоксидных связующих.
37. Перечислите и охарактеризуйте инициаторы и ускорители отверждения для полиэфирных смол.
38. Как производится расчет массы компонентов для приготовления связующих на основе термореактивных полимеров?
39. Как определяют плотность связующих (экспериментально и теоретически). Какие параметры влияют на значение плотности?

40. Какие параметры влияют на величину поверхностного натяжения связующих?
41. Назовите и охарактеризуйте основные методы определения поверхностного натяжения термореактивных полимеров.
42. Назовите основные технологические характеристики связующего.
43. Назовите и охарактеризуйте основные методы определения вязкости полимерных материалов.
44. Как влияет температура на показатель вязкости полимеров? Каким уравнением данная зависимость выражается?
45. Как влияет температура на время гелеобразования полимеров? Каким уравнением данная зависимость выражается?
46. Как экспериментально определяется энергия активации вязкого течения?
47. Как экспериментально определяется энергия активации процесса отверждения?
48. Что называют временем жизни полимерного связующего?
49. С какой целью проводят идентификацию полимерных материалов и в какой последовательности?
50. Какие физические характеристики для полимерных материалов определяют, с какой целью и каким образом?
51. Как влияет содержание влаги и летучих на переработку термопластов?
52. Какие виды брака вызывает применение влажных полимерных материалов?

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание 1

-
1. Назовите и охарактеризуйте особенности классификации дисперсных наполнителей по форме.
 2. Как влияет температура на время гелеобразования полимеров? Каким уравнением данная зависимость выражается?.

Вопросы к контрольной работе №2

1. Каким образом определяют ПТР термопластичных полимеров?
2. Можно ли по величине ПТР сравнивать вязкостные свойства термопластов?
3. Какие факторы влияют на ПТР?
4. Какие факторы внешней среды оказывают влияние на свойства полимерных материалов? В чем проявляется это влияние?
5. Что называют старением материалов? Какое влияние на свойства материалов оказывает процесс старения?
6. Какое влияние на свойства полимерных материалов оказывает выдержка при повышенных и при пониженных температурах?

7. Как ведут себя полимеры при воздействии на них агрессивных жидкостей?
8. Каким образом рассчитывают массы компонентов в композиционном материале?
9. Из каких последовательных операций состоит процесс изготовления КМ методом послойной укладки?
10. Каким основным параметром структуры характеризуются армированные пластики?
11. Каковы особенности методов определения соотношения компонентов в КМ.
12. Какими параметрами характеризуется структура термореактивных КМ и как они определяются?
13. Каким методом получают препреги на основе термопластичного связующего и однонаправленного волокнистого наполнителя?
14. Как проводят анализ микроструктуры однонаправленных КМ?
15. Какие основные показатели определяют при анализе микроструктуры однонаправленного КМ?
16. Что характеризует степень пропитки и как она определяется?
17. Какие параметры характеризуют неоднородность структуры однонаправленных КМ?
18. Что такое «гранулят»? Какими параметрами характеризуют однородность гранулята?
19. Каким образом определяют длину волокон в изделиях, полученных методом литья под давлением?
20. Какие параметры влияют на длину волокон наполнителя в изделии?
21. Назовите и охарактеризуйте метод получения изделий из литьевых наполненных материалов.
22. Каким методом изготавливают изделия из термопластов, наполненных волокнами растительного происхождения?
23. Какими параметрами описывают качество отформованных изделий из высоконаполненных термопластов?
24. Какие параметры описывают структуру КМ, наполненных волокнами растительного происхождения? Как их определяют?
25. Что называют «адгезией»? Какой величиной данный параметр характеризуется?
26. Опишите методы определения адгезии наполнителя к полимерным материалам.
27. Как готовят образцы и проводят эксперимент по определению адгезии по прочности при сдвиге параллельно волокнам?
28. Какие виды разрушения образцов наблюдают при определении напряжения сдвига параллельно волокнам?
29. Для каких материалов применим метод сдвига?
30. На чем основан метод фрагментации волокон при определении адгезии? Для каких материалов применим данный метод?

31. Назовите методы определения твердости материалов.
 32. Какие факторы влияют на твердость материалов?
 33. Какие показатели можно определить, зная твердость материала?
 34. Назовите показатели теплофизических свойств материалов.
 35. Какие параметры влияют на величину ТКЛР и коэффициент температуропроводности?
 36. Как проводят эксперимент по определению ТКЛР материала?
 37. Как определяют коэффициент температуропроводности материала?
 38. Назовите основные электрические свойства полимерных материалов.
 39. Что понимают под удельными объемным и поверхностным электрическими сопротивлениями?
 40. Как определяют удельные объемное и поверхностное электрические сопротивления?
 41. Почему трехслойные конструкции имеют повышенную жесткость?
 42. Перечислите основные достоинства и недостатки панелей с пенозаполнителем.
 43. Какие материалы применяют в качестве пенозаполнителей для сэндвичевых конструкций?
 44. Каким параметром характеризуется однородность пенопласта и как этот параметр определяется?
 45. Какие показатели характеризуют свойства пенозаполнителя?
 46. Опишите последовательность изготовления трехслойных конструкций с пенозаполнителем.
 47. Как определяют качество изготовленных трехслойных панелей?
 48. Перечислите основные достоинства и недостатки панелей с сотозаполнителем.
 49. Как и из каких материалов изготавливают сотозаполнитель для сэндвичевых конструкций?
 50. Какие параметры сотопласта являются определяющими?
 51. Опишите последовательность изготовления трехслойных конструкций с сотозаполнителем.
 52. Как определяют качество изготовленных трехслойных панелей?
- Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание 1

1. Назовите методы определения твердости материалов.
2. Опишите последовательность изготовления трехслойных конструкций с сотозаполнителем.

Ответ на первый вопрос (контрольная работа № 1, 2) оценивается максимально в 10 баллов. Ответ на второй вопрос (контрольная работа № 1, 2) оценивается максимально в 10 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачёт с оценкой)

Максимальное количество баллов за зачётное задание – 40 баллов: 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачёт с оценкой).

1. Циан-эфирные связующие.
2. Эпокси-полиарилсульфоновые связующие.
3. Фталонитрильные связующие.
4. Технологии полимерно-волоконистых композиционных материалов.
5. Какими параметрами характеризуется структура КМ и как они определяются?
6. Каким методом получают сверхвысоконаполненные композиты на основе термопластичного связующего?
7. Метод намотки в производстве композитных конструкций ракетно-космической техники.
8. Технологические методы и процессы получения композитных конструкций методом контактного формования.
9. Технологические методы и процессы получения термостойких конструкций и теплозащитных покрытий изделий.
10. Механо-реологические процессы, сопровождающие переработку волоконистых полуфабрикатов композиционных материалов в изделия.
11. Способы совмещения связующего и наполнителя в препреговых технологиях.
12. Методы переработки армированных термопластов и реактопластов намоткой.
13. Препрегово-вакуумный способ формования, пропитка под давлением.
14. Пленочные связующие для RFI-технологии.
15. Технология и оборудование, формирующий инструмент двухкомпонентного (сэндвич) литья под давлением термопластов, технологические стадии и параметры процесса.
16. Технология и оборудование, формирующий инструмент многокомпонентного литья под давлением термопластов, технологические стадии и параметры процесса
17. Теоретические основы процессов пултрузии при получении полимерных композитов на термопластичной матрице.
18. Свойства и области применения изделий, получаемых методом пултрузии из композитов на термореактивной матрице.

19. Требования к свойствам основных и вспомогательных материалов при получении полимерных композитов по волоконной технологии.

20. Безавтоклавные технологии получения полимерных композиционных 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 (2 семестр)

Зачёт с оценкой по дисциплине «Технология и оборудование для получения и переработки композиционных материалов» проводится в 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачёта с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример задания на зачёт 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
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов Задание № 1 1. Способы совмещения связующего и наполнителя в препреговых технологиях. 2. Безавтоклавные технологии получения полимерных композиционных материалов.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая 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.

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. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538

20. Composites Technology, ISSN 1083-4117

21. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655

22. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

23. 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) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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 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.

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

Дисциплина «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» 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 обратиться 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 дисциплины «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» магистрантам необходимо выполнение самостоятельной работы. Требуется знакомство с литературными источниками, приведенными в списке рекомендуемой литературы, а также систематическая подготовка к выполнению контрольных и практикума.

Учебная программа дисциплины «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов» предусматривает подготовку и 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. Обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе.

При подготовке к докладу 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, исключаящий их простое перечисление и изложение.

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.

Обучающийся представляет подготовленный доклад на семинаре в форме устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Доклад, презентация, ответы на вопросы, оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов, 2 контрольных работы – максимально 20 баллов за каждую), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 10 баллов), выполнение задания на практическом занятии – максимально 10 баллов. Максимальная оценка текущей работы во 2 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка за выполнение зачётного задания – 40 баллов).

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

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

- 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 40 баллов), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 10 баллов), устный опрос на практическом занятии (максимально – 10 баллов). Максимальная оценка текущей работы во 2 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка за выполнение зачётного задания – 40 баллов).

Контроль за качеством обучения и ходом процесса освоения дисциплины «Технология получения и свойства полимерных композиционных материалов»

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.

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.

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 на 01.01.2019 г. 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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.

15	Scopus	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 международн ой 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 наук.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
----	-------------	---	---

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Технология получения и свойства 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.

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-ЗМ, 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.

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.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, электронной почты.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекциям.

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,	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.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Раздел 1. Терминология, структура и компоненты: армирующие волокна, матричные системы, добавки и модификаторы, хранение, технологии изготовления полимерных композиционных материалов и их области применения	Знает классификации композиционных материалов по функциональному назначению, по природе составляющих компонентов; основные способы регулирования свойств композиционных материалов	контрольная работа 1: максимально 20 баллов; устный опрос при выполнении задания на практическом занятии: максимально 4 балла
Раздел 2. Современное состояние вопроса управления технологическим процессом изготовления препрега, получаемого совмещением компонентов	Знает основные особенности пререговых технологий; методы контроля качества пропитки; способы эффективного совмещения связующих с армированными наполнителями, методы интенсификации процессов пропитки	контрольная работа 2 (1 задание): максимально 10 баллов; устный опрос при выполнении задания на практическом занятии: максимально 4 балла
Раздел 3. Автоклавные и безавтоклавные технологии	Знает современные методы переработки композиционных	контрольная работа 2 (2 задание):

формирования полимерных композиционных материалов	материалов, их принципы, преимущества и ограничения, основные области применения композиционных материалов, способы эффективного регулирования свойств композиционных материалов в процессе переработки	максимально 10 баллов; устный опрос при выполнении задания на практическом занятии: максимально 2 балла
Подготовка доклада и выступление на семинаре: максимально 10 баллов		
Максимальная оценка текущей работы: максимально 60 баллов		
Зачёт с оценкой: максимально 40 баллов		

Совокупная оценка текущей работы в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов, 2 контрольных работы – максимально 10 баллов за каждую), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 20 баллов), выполнение задания на практическом занятии – максимально 10 баллов. Максимальная оценка текущей работы во 2 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка за выполнение зачётного задания – 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Технология получения и свойства полимерных композиционных
материалов»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»

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

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«Технология и оборудование для получения и переработки нанокompозиционных
материалов» (Б1.В.ДВ.01.02)**

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

**Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»**

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 Осипчиком В.С., 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	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические и лабораторные занятия	11
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
6.2.	Лабораторные занятия	13
7.	Самостоятельная работа	13
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	14
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	14
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (<i>зачёт с оценкой 2 семестр</i>)	17
8.4.	Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой	19
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9.1.	Рекомендуемая литература	19
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	20
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	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	24
11.	Методические указания для преподавателей	25
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
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	34
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	34
13.2.	Учебно-наглядные пособия	34
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	34
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	35
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	35
14.	Требования к оценке качества освоения программы	36
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	37

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокompозиционных материалов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Технология и оборудование для получения и переработки нанокompозиционных материалов» (Б1.В.ДВ.01.02) является дисциплиной по выбору и базируется на комплексе знаний, полученных магистрантами при изучении предшествующих дисциплин: «Теоретические и экспериментальные методы в химии», «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами», «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке».

Целью дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокompозиционных материалов» является формирование у магистрантов углубленных знаний о современных методах синтеза и технологии производства современных полимерных нанокompозиционных материалов. Программа предусматривает получение знаний в области технических методов синтеза, технологии получения, структуры, свойств, процессов переработки и применения нанокompозиционных материалов.

Задача изучения дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокompозиционных материалов» состоит в овладении знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в химических процессах, лежащих в основе получения и переработки нанокompозиционных материалов, регулирования их структуры и свойств и создания на их основе материалов со специальными свойствами.

Предмет изучения дисциплины составляют: основные закономерности технологических процессов получения нанокompозиционных материалов; современное аппаратное оформление процессов их синтеза; взаимосвязь свойств нанокompозиционных материалов с технологическими параметрами; основные закономерности процессов синтеза, пути и методы эффективного управления свойствами нанокompозиционных материалов в процессе их получения и переработки, взаимосвязь технологии получения, структуры, свойств, процессов переработки и применения нанокompозиционных материалов.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

- ознакомления магистрантов с технологией получения и переработки полимерных нанокompозиционных материалов;

– ознакомления с современными методами оценки свойств нанокomпозиционных материалов;

– ознакомления с методами регулирования свойств нанокomпозиционных материалов на стадии их получения и переработки с целью получения изделий с заданными свойствами.

Дисциплина «Технология и оборудование для получения и переработки нанокomпозиционных материалов» читается во 2 семестре магистратуры и заканчивается зачётом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокomпозиционных материалов» при подготовке магистрантов по направлению 18.04.01 «Химическая технология» направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональных компетенций:

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

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

Профессиональных компетенций:

– способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

– способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)

После изучения дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокomпозиционных материалов» магистрант должен:

Знать:

- классификации наноматериалов по геометрической размерности; функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;

- методы переработки нанокomпозиционных материалов, их принципы, преимущества и ограничения;

- основные области применения наноматериалов.

- основные методы получения нанокompозиционных материалов
- способы эффективного регулирования свойств нанокompозиционных материалов.

Уметь:

- применять теоретические знания для предсказания поведения нанокompозиционных материалов под воздействием различных факторов;
- объяснять основные процессы, протекающие при переработке нанокompозиционных материалов;
- формулировать научно-техническую проблему в области разработки нанокompозиционных материалов;
- уметь использовать методы получения современных нанокompозиционных полимерных материалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по технологиям наноматериалов.

Владеть:

- современными теоретическими представлениями химии и технологии нанокompозиционных полимерных материалов
- методами оценки свойств полимерных нанокompозиционных материалов;
- основными подходами в моделировании структур наноматериалов;
- методами анализа и контроля процессов модификации наноматериалов;
- методами анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям наноматериалов.

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	0,25	9
Лабораторные работы	-	-
Практические занятия	1,17	42
Контактная самостоятельная работа		0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля	зачёт с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
---------------------	---------------------	---------------

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	38,4
Лекции	0,25	6,75
Лабораторные работы	-	-
Практические занятия	1,17	31,5
Контактная самостоятельная работа		0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6
Вид контроля: зачет с оценкой	зачёт с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для магистрантов

№№ п/п	Наименование раздела	Академические часы			
		Всего	Лекции	Практи- ческие занятия	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Модификация полимеров как метод создания полимерных нанокomпозиционных материалов с широким спектром химических и физико-механических свойств	48	2	10	32
1.1	Структура наноматериалов	18	1	5	16
1.2	Полимерсиликатные нанокomпозиты	30	1	5	16
2	Раздел 2. Технология получения полимерных нанокomпозиционных материалов	48	3	15	32
2.1	Влияние способа получения на свойства полимерных нанокomпозиционных материалов	20	1	5	12
2.2	Интенсификация процессов совмещения компонентов нанокomпозита	17	1	5	10
2.3	Нанокатализ	11	1	5	10

3	Раздел 3. Методы переработки нанокomпозиционных материалов, их принципы, преимущества и ограничения. Свойства нанокomпозитов.	48	4	17	32
3.1	Анализ технологических схем получения полимерных нанокomпозитов и конструкций на их основе	14	1	5	12
3.2	Свойства нанокomпозитов	17	1	5	10
3.3	Методы исследования нанокomпозиционных материалов	17	2	7	7
	Итого	144	9	42	93

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Модификация полимеров как метод создания полимерных нанокomпозиционных материалов с широким спектром химических и физико-механических свойств

1.1. Структура наноматериалов

Введение. Композиционный материал. Наполнители композиционного материала. Возрастание роли полимерных композиционных материалов для современной цивилизации. Основные преимущества полимерных композиционных материалов. Наночастица, наноматериалы и нанотехнологии. Влияние наноразмерных компонентов на свойства композиционных материалов.

Особенность структуры наноматериалов

Критические размеры существования наноструктур. Описание свойств наноматериалов законами квантовой физики. Квантовые размерные эффекты и их влияние на электро- и теплопроводность. Роль поверхностей раздела в формировании свойств наноматериалов. Возникновение кластеров. Влияние поверхностных атомов на физико-химические свойства и термодинамические характеристики материалов.

Условная классификация наноматериалов

Нанопорошки, нанопроволоки, нановолокна, тонкие плёнки, углеродные и силикатные нанотрубки. Наноалмазы. Методы получения однослойных и многослойных углеродных и нанотрубок, силикатных нанотрубок и наноалмазов. Другие виды нанонаполнителей.

1.2. Полимерсиликатные нанокomпозиты

Монтмориллонит: структура и свойства

Строение кристаллической решётки монтмориллонита. Емкость катионного обмена. Свойства монтмориллонита. Понятия интеркаляции и эксфолиации монтмориллонита.

Модификация монтмориллонита.

Цель создания органофильных слоев на поверхности монтмориллонита.

Взаимодействие четвертичных алкиламмониевых катионов с межслоевыми катионами. Влияние емкости катионного обмена на процессы модификации. Модели агрегации алкильных цепей модификатора в слоистых силикатах.

Полимерсиликатные нанокомпозиты с использованием силикатных нанотрубок. Структура полимерсиликатных нанокомпозитов

Фазоразделенный микрокомпозит, интеркалированный нанокомпозит, эксфолиированный нанокомпозит. Флокулированные нанокомпозиты.

Свойства и применение полимерсиликатных нанокомпозитов

Дисперсионнонаполненные, волокнистые и слоистые полимерсиликатные нанокомпозиты. Получение, свойства, технология переработки.

Раздел 2. Технология получения полимерных нанокомпозиционных материалов

2.1. Влияние способа получения на свойства полимерных нанокомпозиционных материалов

Смешение в растворе полимера. Влияние растворителя и химической природы полимера на расслаивание силиката. Модели полученных структур.

Интеркаляционная полимеризация *in situ*

Образование полимера между слоями силиката, инициируемое нагреванием или излучением. Иммобилизация инициатора в межслоевом пространстве силиката.

Получение суперконцентратов для композиционных наносистем.

Получение нанокомпозитов на основе термопластов. Смешение в расплаве полимера. Варианты смешения в расплаве: полимер смешивается с предварительно модифицированной глиной или непосредственное одностадийное смешение полимера, модификатора и глины («one-pot process»), смешение в режиме «срыва».

Получение нанокомпозитов на основе реактопластов. Методы введения монтмориллонита, нанотрубок и наноалмазов в олигомерные системы. Зависимость свойств нанокомпозитов на основе реактопластов от способа введения нанонаполнителей различных видов.

2.2. Интенсификация процессов совмещения компонентов нанокомпозита

Ультразвуковая технология. Звуковая волна. Движение частиц при распространении звуковой волны. Характеристики ультразвуковых колебательных систем. Типовые ультразвуковые системы.

Акустическая кавитация. Явление кавитации. Физико – химические процессы, происходящие при кавитации.

2.3. Нанокатализ

Направленный синтез полимеров с заданными свойствами.

Радикальная и ионно-координационная разновидности полимеризации. Получение блоксополимеров.

Раздел 3. Методы переработки нанокomпозиционных материалов, их принципы, преимущества и ограничения. Свойства нанокomпозитов

3.1. Анализ технологических схем получения полимерных нанокomпозитов и конструкций на их основе

Контактное формование. Вибрационное формование. Автоклавное формование. Термокомпрессионное формование. Намотка.

3.2. Свойства нанокomпозитов

Возрастание прочностных и деформационных свойств, ударных характеристик, барьерных свойств (газо- и водопроницаемости), снижение горючести и т.д. Реологические свойства. Влияние нанонаполнителей на реологические свойства, теплостойкость и термостойкость полимеров и физико-механические свойства.

Области применения наноматериалов.

3.3. Методы исследования нанокomпозиционных материалов

Общая классификация методов. Электронные микроскопы. Сканирующая туннельная микроскопия. Оптические методы. Рентгеноструктурный анализ. Реологические методы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
1	классификации наноматериалов по геометрической размерности; функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;	+		
2	методы переработки нанокomпозиционных материалов, их принципы, преимущества и ограничения			+
3	основные области применения наноматериалов	+	+	+
4	основные методы получения нанокomпозиционных материалов		+	
5	способы эффективного регулирования свойств нанокomпозиционных материалов		+	+
	Уметь:			
1	применять теоретические знания для предсказания поведения нанокomпозиционных материалов под воздействием различных факторов	+	+	+
2	объяснять основные процессы, протекающие при переработке нанокomпозиционных материалов			+
3	формулировать научно-техническую проблему в области разработки нанокomпозиционных материалов		+	
4	уметь использовать методы получения современных	+	+	+

	нанокompозиционных полимерных материалов			
5	осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по технологиям наноматериалов	+	+	+
	Владеть:			
1	современными теоретическими представлениями химии и технологии нанокompозиционных полимерных материалов	+	+	+
2	методами оценки свойств полимерных нанокompозиционных материалов			+
3	основными подходами в моделировании структур наноматериалов	+	+	+
4	методами анализа и контроля процессов модификации наноматериалов	+	+	+
5	методами анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям наноматериалов	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции:			
1	способность 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 организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+
2	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+
3	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 42 акад. ч.

Основной целью практикума является изучение современных методов получения и переработки нанокompозиционных материалов и определение их свойств применительно к задаче определённого магистерского исследования. В задачи практикума входит изучение методов модификации нанокompозиционных материалов с целью регулирования их свойств, технических методов синтеза, технологии получения, структуры, свойств, применения нанокompозиционных материалов со специальными свойствами.

Содержание практических занятий

1. Введение.

Основные задачи практикума. Свойства наномодификаторов, используемых для регулирования свойств полимерных композиционных материалов. Основные производители наномодификаторов для полимерных композитов в России и зарубежом.

2. Исследование кинетики отверждения эпоксидных олигомеров, модифицированных различными нанодобавками.

В работе исследуется влияние органобентонита, углеродных нанотрубок и nanoалмазов на скорость нарастания вязкости композита в процессе отверждения и температуру саморазогрева.

3. Создание и исследование эксплуатационных свойств композиционных материалов на основе реакционноспособных олигомеров, модифицированных органобентонитом.

В работе исследуется способ введения органобентонита в композиционный материал на основе эпоксидных, эпоксисиловолачных и силоволачных олигомеров на физико – механические свойства материала.

4. Создание и исследование эксплуатационных свойств композиционных материалов на основе реакционноспособных олигомеров, модифицированных углеродными нанотрубками.

В работе исследуется способ введения углеродных нанотрубок в композиционный материал на основе эпоксидных, эпоксисиловолачных и силоволачных олигомеров на физико – механические свойства материала.

5. Создание и исследование эксплуатационных свойств композиционных материалов на основе реакционноспособных олигомеров, модифицированных nanoалмазами.

В работе исследуется способ введения наноалмазов в композиционный материал на основе эпоксидных, эпоксисилок и силиконовых олигомеров на физико – механические свойства материала.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1. Структура наноматериалов	Использование углеродных нанонаполнителей: способы регулирования свойств полимерных композитов	4
2	1.2. Полимерсиликатные нанокомпозиты	Исследование кинетики отверждения эпоксидных олигомеров, модифицированных различными нанодобавками	4
3	1.3. Структура наноматериалов	Исследование влияния наномодификаторов на фазовые переходы в полимерных композитах	4
4	2.1. Влияние способа получения на свойства полимерных нанокомпозиционных материалов	Создание композиционных материалов на основе реакционноспособных олигомеров, модифицированных углеродными нанотрубками, и исследование их эксплуатационных свойств. Исследование реологических свойств.	4
5	2.2. Интенсификация процессов совмещения компонентов нанокомпозита	Создание композиционных материалов на основе реакционноспособных олигомеров, модифицированных наноалмазами, и исследование их эксплуатационных свойств.	4
6	2.3. Нанокатализ	Влияние нанонаполнителей на кинетику структурирования полимерных материалов	4
7	3.1. Анализ технологических схем получения полимерных нанокомпозитов и конструкций на их основе	Эксофляция и интеркаляция алюмосиликатов в полимерных матрицах	6
8	3.2. Свойства нанокомпозитов	Создание композиционных материалов на основе реакционноспособных олигомеров, модифицированных органобентонитом, и исследование их эксплуатационных свойств.	6
9	3.3. Методы исследования нанокомпозиционных материалов	Исследование влияния углеродных наноструктур на процессы кристаллизации в термопластах	6

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Технология и оборудование для получения и переработки нанокомпозиционных материалов» в соответствии с Учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокomпозиционных материалов» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 93 ч.

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- подготовку выступлений в форме докладов;

подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекций.

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

Примерный перечень тем докладов

1. Классификация методов получения изделий из нанонаполненных пластмасс, исходя из состояния и свойств материала, места в общем объеме производства изделий.
2. Выбор метода переработки в зависимости от свойств материала, назначения изделия, его конфигурации и тиражности.
3. Общая схема процесса производства изделий из нанонаполненных пластмасс. Основные стадии процесса. Переработка в вязкотекучем, высокоэластическом, стеклообразном состояниях.
4. Особенности переработки термопластичных и термореактивных нанокomпозиционных материалов.
5. Производство нанонаполненных полимерных материалов («мастербатчей» и компаундов) .
6. Оценка технологический свойств матричного полимерного материала.
7. Смешение полимеров с нанокomпонентами. Оценка качества смешения.

8. Измельчение. Технологические процессы и оборудование для получения «мастербатчей» и компаундов из нанонаполненных полимеров.
9. Экструзия (непрерывное профильное выдавливание). Сущность процесса. Работа экструзионного агрегата. Питание экструдера материалом. Пластикация материала. Особенности процесса на одно- и двухчервячных экструдерах при производстве нанокomпозиционных материалов.
10. Литье под давлением при производстве нанокomпозиционных материалов. Сущность процесса. Цикл формования. Основные операции. Технологические параметры процесса. Выбор температурного режима. Изменение давления в форме во время цикла. Взаимосвязь температуры, давления
11. Формование изделий из нанонаполненных термореактивных материалов. Прессование. Сущность процесса. Основные технологические свойства прессматериалов и их влияние на параметры процесса и качество формуемых изделий.
12. Особенности конструкции формующей оснастки для переработки наномодифицированных полимерных материалов.

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 1, 2 и 3 (2 семестр) составляет по 10 баллов за каждую, максимально 15 баллов – практическое задание, максимально 15 баллов – доклад.

Каждая контрольная работа продолжается один академический час. Перед началом работы каждому студенту раздается письменное задание, содержащее два вопроса.

Раздел 1. Контрольная работа № 1 «Модификация полимеров как метод создания полимерных нанокomпозиционных материалов с широким спектром химических и физико-механических свойств»

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. Наночастица, наноматериалы и нанотехнологии. Влияние наноразмерных компонентов на свойства композиционных материалов.
2. Особенность структуры наноматериалов.
3. Критические размеры существования наноструктур.
4. Описание свойств наноматериалов законами квантовой физики.
5. Квантовые размерные эффекты и их влияние на электро- и теплопроводность.
6. Роль поверхностей раздела в формировании свойств наноматериалов. Возникновение кластеров.
7. Влияние поверхностных атомов на физико-химические свойства и термодинамические характеристики материалов.
8. Условная классификация наноматериалов. Нанопорошки, нанопроволоки, нановолокна, тонкие плёнки, углеродные и силикатные нанотрубки. Наноалмазы.

9. Методы получения однослойных и многослойных углеродных и нанотрубок, силикатных нанотрубок и наноалмазов.
10. Строение кристаллической решётки монтмориллонита. Емкость катионного обмена. Свойства монтмориллонита.
11. Понятия интеркаляции и эксфолиации монтмориллонита.
12. Модификация монтмориллонита. Цель создания органофильных слоев на поверхности монтмориллонита.
13. Модели агрегации алкильных цепей модификатора в слоистых силикатах.
14. Полимерсиликатные нанокомпозиты с использованием силикатных нанотрубок. Структура полимерсиликатных нанокомпозитов
15. Фазоразделенный микрокомпозит, интеркалированный нанокомпозит, эксфолиированный нанокомпозит. Флокулированные нанокомпозиты.
16. Свойства и применение полимерсиликатных нанокомпозитов
17. Дисперсионнонаполненные, волокнистые и слоистые полимерсиликатные нанокомпозиты. Получение, свойства, технология переработки.

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание 1

1. В чём заключается химическая модификация монтмориллонита? Приведите примеры осуществления способов химической модификации алюмосиликатов.
2. Методы получения однослойных и многослойных углеродных и нанотрубок.

Раздел 2. Контрольная работа № 2 «Технология получения полимерных нанокомпозиционных материалов»

Вопросы к контрольной работе № 2:

-
1. Приведите примеры получения полимерных нанокомпозитов смешением в растворе полимера. Влияние растворителя и химической природы полимера на структуру нанокомпозита. Модели полученных структур.
 2. Интеркаляционная полимеризация *in situ*
 3. Получение суперконцентратов для композиционных наносистем.
 4. Получение нанокомпозитов на основе термопластов. Смешение в расплаве полимера. Варианты смешения в расплаве: полимер смешивается с предварительно модифицированной глиной или непосредственное одностадийное смешение полимера, модификатора и глины («one-pot process»), смешение в режиме «срыва».
-

5. Получение нанокомпозитов на основе реактопластов. Методы введения монтмориллонита, нанотрубок и наноалмазов в олигомерные системы.
6. Зависимость свойств нанокомпозитов на основе реактопластов от способа введения нанонаполнителей различных видов.
7. Ультразвуковая технология получения полимерных нанокомпозитов. Звуковая волна. Движение частиц при распространении звуковой волны. Характеристики ультразвуковых колебательных систем. Типовые ультразвуковые системы.
8. Акустическая кавитация. Явление кавитации. Физико – химические процессы, происходящие при кавитации.
9. Направленный синтез полимеров с заданными свойствами в присутствии наночастиц - приведите примеры.

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание 1

1. Приведите примеры получения полимерных нанокомпозитов смешением в растворе полимера. Влияние растворителя и химической природы полимера на структуру нанокомпозита. Модели полученных структур.
2. «One-pot process» получения полимерных нанокомпозитов.

Раздел 3. Контрольная работа № 3 «Методы переработки нанокомпозиционных материалов, их принципы, преимущества и ограничения. Свойства нанокомпозитов»

Вопросы к контрольной работе № 3

-
1. Контактное формование нанокомпозиционных материалов.
 2. Вибрационное формование нанокомпозиционных материалов.
 3. Автоклавное формование нанокомпозиционных материалов.
 4. Термокомпрессионное формование нанокомпозиционных материалов.
 5. Намотка нанокомпозиционных материалов.
 6. Реологические свойства нанокомпозиционных материалов.
 7. Влияние нанонаполнителей на теплостойкость и термостойкость полимеров, физико-механические свойства.
 8. Общая классификация методов исследования нанокомпозиционных материалов.
 9. Электронные микроскопы. Сканирующая туннельная микроскопия. Оптические методы.
 10. Рентгеноструктурный анализ.
 11. Реологические методы.

Примеры заданий к контрольной работе № 3:

Задание 1

1. Реологические свойства нанокomпозиционных материалов.
2. Термокомпрессионное формование нанокomпозиционных материалов.

Ответ на первый вопрос (контрольная работа № 1, 2, 3) оценивается максимально в 5 баллов. Ответ на второй вопрос (контрольная работа № 1, 2, 3) оценивается максимально в 5 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачёт с оценкой)

Максимальное количество баллов за зачётное задание – 40 баллов: 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачёт с оценкой):

1. Композиционный материал. Наполнители композиционного материала.
2. Основные преимущества полимерных композиционных материалов.
3. Наночастица, наноматериалы и нанотехнологии. Влияние наноразмерных компонентов на свойства композиционных материалов.
4. Особенность структуры наноматериалов
5. Критические размеры существования наноструктур. Роль поверхностей раздела в формировании свойств наноматериалов.
6. Возникновение кластеров. Влияние поверхностных атомов на физико-химические свойства и термодинамические характеристики материалов.
7. Условная классификация наноматериалов
8. Нанопорошки: получение, свойства и применение.
9. Нановолокна: получение, свойства и применение.
10. Тонкие плёнки: получение, свойства и применение.
11. Нанотрубки: получение, свойства и применение.
12. Монтмориллонит: структура и свойства
13. Строение кристаллической решётки монтмориллонита. Ёмкость катионного обмена. Свойства монтмориллонита.
14. Модификация монтмориллонита. Взаимодействие четвертичных алкиламмониевых катионов с межслоевыми катионами.
15. Модели агрегации алкильных цепей модификатора в слоистых силикатах.
16. Фазоразделенный микрокомпозит, интеркалированный нанокomпозит, эксфолиированный нанокomпозит. Флокулированные нанокomпозиты.

17. Свойства и применение полимерсиликатных нанокомпозитов
 18. Дисперсионнонаполненные композиционные материалы: получение, свойства, технология переработки.
 19. Волокнистые композиционные материалы: получение, свойства, технология переработки.
 20. Слоистые композиционные материалы: получение, свойства, технология переработки.
 21. Общая классификация методов исследования нанокомпозиционных материалов.
 22. Технология получения полимерсиликатных нанокомпозитов. Смешение в растворе полимера.
 23. Технология получения полимерсиликатных нанокомпозитов. Смешение в расплаве полимера. «One-pot process».
 24. Интеркаляционная полимеризация in situ.
 25. Нанокатализ. Направленный синтез полимеров с заданными свойствами. Радикальная разновидность полимеризации.
 26. Нанокатализ. Направленный синтез полимеров с заданными свойствами. Ионно-координационная разновидность полимеризации.
 27. Нанокатализ. Направленный синтез полимеров с заданными свойствами. Получение блоксополимеров.
 28. Получение суперконцентратов для композиционных наносистем.
 29. Интенсификация процессов совмещения компонентов нанокомпозита. Ультразвуковая технология
 30. Интенсификация процессов совмещения компонентов нанокомпозита. Явление кавитации.
 31. Технология переработки наполненных композиционных материалов. Контактное формование.
 32. Технология переработки наполненных композиционных материалов. Вибрационное формование.
 33. Технология переработки наполненных композиционных материалов. Автоклавное формование.
 34. Технология переработки наполненных композиционных материалов. Термокомпрессионное формование.
 35. Технология переработки наполненных композиционных материалов. Методы намотки.
 36. Области применения наноматериалов
- 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 (2 семестр)

Зачёт с оценкой по дисциплине «Технология и оборудование для получения и переработки нанокомпозиционных материалов» проводится в 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачёта с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим

образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример задания на зачёт 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
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Технология и оборудование для получения и переработки нанокomпозиционных материалов Билет № 1 1. Строение кристаллической решётки монтмориллонита. Ёмкость катионного обмена. Свойства монтмориллонита. 2. Технология переработки наполненных композиционных материалов. Контактное формование.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

- Осипчик В.С., Горбунова И.Ю., Костромина Н.В. Полимерные композиционные материалы. Нанокomпозиты: учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2011. 68 с.
- Осипчик В.С., Костромина Н.В., Олихова Ю.В. Технология получения полимерных нанокomпозитов: учебно-методическое пособие – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. 44 с.
- Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 1. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 212 с.
- Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 2. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 235 с.

Дополнительная литература:

- 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

24. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.

25. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/

26. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538

27. Composites Technology, ISSN 1083-4117

28. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655

29. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

30. 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) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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 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.

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

Дисциплина «Технология и оборудование для получения и переработки нанокompозиционных материалов» 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 обратиться 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 дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокomпозиционных материалов» магистрантам необходимо выполнение самостоятельной работы. Требуется знакомство с литературными источниками, приведенными в списке рекомендуемой литературы, а также систематическая подготовка к выполнению контрольных и практикума.

Учебная программа дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокomпозиционных материалов» предусматривает подготовку и 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. Обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе.

При подготовке к докладу 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, исключаящий их простое перечисление и изложение.

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.

Обучающийся представляет подготовленный доклад на семинаре в форме устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Доклад, презентация, ответы на вопросы на практических занятиях, оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов, 3 контрольных работы – максимально 10 баллов за каждую), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 20 баллов), выполнение задания на практическом занятии – максимально 10 баллов. Максимальная оценка текущей работы во 2 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка за выполнение зачётного задания – 40 баллов).

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

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

- 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 30 баллов), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 30 баллов). Максимальная оценка текущей работы во 2 семестре составляет 60

баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка за выполнение зачётного задания – 40 баллов).

Контроль за качеством обучения и ходом процесса освоения дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки нанокomпозиционных материалов» 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.

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.

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 на 01.01.2019 г. 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	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

		С «26» сентября 2019 г. по «25» сентября 2020 г.	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 неперидических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.

15	Scopus	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 международн ой 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 наук.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
----	----------------	---	--

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Технология и оборудование для получения и переработки нанокмпозиционных 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.

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.

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.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, электронной почты.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекциям.

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	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
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 раздел	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Раздел 1. Модификация полимеров как метод создания полимерных нанокomпозиционных материалов с широким спектром химических и физико-механических свойств	Знает классификации наноматериалов по геометрической размерности; функциональному назначению, по природе составляющих компонентов; основные области применения наноматериалов	контрольная работа: максимально 10 баллов; устный опрос при выполнении задания на практическом занятии: максимально 4 балла
Раздел 2. Технология получения полимерных нанокomпозиционных материалов	Знает основные области применения наноматериалов; основные методы получения нанокomпозиционных материалов; способы эффективного регулирования свойств нанокomпозиционных материалов при получении	контрольная работа: максимально 10 баллов; устный опрос при выполнении задания на практическом занятии: максимально 4 балла
Раздел 3. Методы переработки	Знает методы переработки нанокomпозиционных материалов,	контрольная работа: максимально 10

нанокомпозиционных материалов, их принципы, преимущества и ограничения. Свойства нанокомпозитов.	их принципы, преимущества и ограничения, основные области применения наноматериалов, способы эффективного регулирования свойств нанокомпозиционных материалов в процессе переработки	баллов; устный опрос при выполнении задания на практическом занятии: максимально 2 балла
Подготовка доклада и выступление на семинаре: максимально 20 баллов		
Оценка текущей работы: максимально 60 баллов		
Зачёт с оценкой: максимально 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Технология и оборудование для получения и переработки
нанокompозиционных материалов»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»

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

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» (Б1.В.ДВ.02.01)

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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	3
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические 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	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 (<i>экзамен, 3 семестр</i>)	21
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	24
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
9.1.	Рекомендуемая литература	25
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	25
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	25
10.	Методические указания для обучающихся	26
11.	Методические указания для преподавателей	27
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	33
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	34
14.	Требования к оценке качества освоения программы	34
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	39

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология» рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой технологии переработки пластмасс. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного 3 семестра.

Дисциплина «Математическое моделирование в технологии 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 «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 смещения сыпучих продуктов;
- математическое описание смещения 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 в 3 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 «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий», «Применение САПР для проектирования процессов получения полимеров», «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке».

Изучение курса «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» при подготовке магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология» способствует приобретению следующих компетенций.

2.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

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

2.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

После изучения курса «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» студент должен:

Знать:

- математическое описание процессов смещения сыпучих продуктов;
- математическое описание смещения 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

Вид учебной работы	Зачётные ед.	Всего академических часов в семестре	Всего астрономических часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Аудиторные занятия:	1,43	51,4	38,55
Лекции		12	9
Практические занятия		39	29,25
Текущий контроль		0,4	0,3
Самостоятельная работа:	3,58	129	96,75
Контроль	0,99	35,6	26,7
Вид итогового контроля		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	часы			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная 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	20	30
1.1	Смешение	45	2	18	25
1.1.1	Общие понятия и определения	7	-	2	5
1.1.2	Критерии качества смешения сыпучих продуктов	9	-	4	5
1.1.3	Смешение высоковязких жидкостей	11	2	4	5
1.1.4	Идеализированная картина смешения	9	-	4	5
1.1.5	Расчеты процессов смешения в роторном смесителе закрытого типа, лопастном смесителе открытого типа, в смесителе барабанного типа	9	-	4	5
1.2	Расчет процесса вальцевания и тепловой баланс вальцов	9	2	2	5
2	Раздел 2. Расчеты процессов, происходящих в одношнековых экструдерах и в двухшнековых экструдерах	55	4	11	40
2.1	Расчет работы одношнековой машины	30	3	7	20
2.1.1	Расчет зоны питания одношнековой машины	8	1	2	5
2.1.2	Расчет зоны дозирования одношнековой машины	9	2	2	5

2.1.3	Расчет мощности привода одношнековой машины	7	-	2	5
2.1.4	Производительность дозирующей зоны при различных сочетаниях шага нарезки и глубины винтового канала	6	-	1	5
2.2	Производительность одношнекового экструдера по зоне дозирования с учетом гидравлического сопротивления головки	6	-	1	5
2.3	Принцип расчета формующих головок экструдера	6	-	1	5
2.4	Производительность и мощность привода двухшнековых экструдеров	6	1	1	5
2.5	Тепловой баланс экструдеров	6	-	1	5
3	Раздел 3. Расчеты процессов в узлах пластикации и впрыска термопластавтоматов. Теоретические основы процесса термрформования. Основы расчета процесса экструзионно-выдувного формования	71	4	8	59
3.1	Расчет производительности термопластавтоматов	7	1	1	5
3.2	Расчет давления литья и скорости впрыска	7	1	1	5
3.3	Расчет процессов термоформования	21	2	4	15
3.3.1	Расчет нагрева листовых заготовок	8	-	2	5
3.3.2	Расчет процесса свободного формования	8	1	1	5
3.3.3	Расчет процесса негативного формования	8	1	1	5

3.4	Расчет процессов экструзионно-выдувного формования	36	-	2	34
3.4.1	Расчет скорости экструзии заготовки	17	-	1	16
3.4.2	Деформационное поведение экструзионных заготовок	19	-	1	18
	Контроль	36			
ИТОГО		216	12	39	129

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. Поток 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 одношнековой машины. Влияние на скорость транспортирования угла нарезки канавки червяка. Расчет производительности червяка по зоне загрузки.

2.1.2. Расчет зоны дозирования одношнековой машины. Поток 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 термформования. 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 формируемой 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	Модуль		
		1	2	3
	Знать:			
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	+	+	+
	Общепрофессиональные:			
1	готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+	+	+
	Профессиональные			
1	способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+
2	готовностью к поиску, обработке, анализу и	+	+	+

	систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)			
3	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 39 акад. ч. (39 акад. ч в 3 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	2
4		Смешение высоковязких жидкостей	2
5		Идеализированная картина смешения, происходящая в смесителях-пластикаторах непрерывного действия	2
6		Расчеты процессов смешения в роторном смесителе закрытого типа	2
7		Расчеты процессов смешения в лопастном смесителе открытого типа	2
8		Расчеты процессов смешения в смесителе барабанного типа	2
9		Расчет процесса вальцевания и тепловой баланс вальцов	2
10		Вывод уравнения для определения мощности привода валковой машины	2
11	2	Расчет работы одношнековой машины	2
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	2
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 формирующих головок экструдера	1
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.	1
18		Основные требования к радиационному нагреву заготовок в процессе термоформования. Достижение равномерного температурного поля при нагреве заготовок.	2
19		Определение напряжений и деформаций, возникающих в материале формируемой методом пневмо-вакуумного формования термопластичной заготовки	1
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	1
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 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Математическое моделирование в технологии переработки полимеров» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 129 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	Способы математического описания, которые могут использоваться при рассмотрении процессов смешения	8
2	Простое и диспергирующее смешение.	8
3	Критерий качества смеси для порошкообразных материалов	8
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 двухчервячных экструдеров с встречным вращением шнеков	10
10	Режимы заполнения формы при литье под давлением. Условия впрысков с постоянной скоростью литья и с постоянным давлением на входе в форму.	10
11	Основные требования к радиационному нагреву заготовок в процессе термоформования. Достижение равномерного температурного поля при нагреве заготовок.	10
12	Определение напряжений и деформаций, возникающих в материале формируемой методом пневмо-вакуумного формования термопластичной	10

	заготовке	
13	Расчет скорости экструзии заготовки. Процесс вытяжки заготовки под собственным весом во время ее выдачи из экструзионной головки.	10
14	Расчет разнотолщинности готового выдувного изделия в зависимости от конфигурации изделия, исходных параметров заготовки и скорости процесса раздува	15

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, 3 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 оцениваются 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 оцениваются 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 2 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 оцениваются максимально по 5 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 двух-валковой 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 формирующих 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 формируемой 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.

$$Q = \frac{hV}{2} - \frac{h^3}{12\eta} \frac{dP}{dx}; \quad \tau = -\eta \frac{V}{h} - \frac{dP}{dx} \left(\frac{h}{2} - y \right).$$

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.

$$t_{CM_i} = \frac{Q_{БЫД} (2M_B C_B + \Delta\tau_i kF) + 2\Delta\tau_i kFM_B C_B t_{B,н}}{M_{CM} C_{CM} (2M_B C_B + \Delta\tau_i kF) + \Delta\tau_i kFM_B C_B} + \\ + \frac{M_{CM} C_{CM} (2M_B C_B + \Delta\tau_i kF) - \Delta\tau_i kFM_B C_B}{M_{CM} C_{CM} (2M_B C_B + \Delta\tau_i kF) + \Delta\tau_i kFM_B C_B} t_{CM_{i-1}}$$

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. $\delta_o = 0,5k_y m \delta_{заг}$

3. Определите мощность, затрачиваемую в зазорах двухшнековой машины с однонаправленным вращением шнека.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. 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. 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.
23. Что такое математическое моделирование? Какие виды уравнений могут содержать математические модели процессов переработки пластмасс в изделия?
24. Критерий качества смеси для порошкообразных материалов.
25. Выведите уравнение для расчета мощности закрытого роторного смесителя с постоянным зазором между ротором и корпусом.
26. Выведите уравнение для расчета мощности закрытого роторного смесителя с зазором между ротором и корпусом, изменяющимся по уравнению прямой.
27. Выведите уравнение для расчета мощности закрытого роторного смесителя с зазором между ротором и корпусом, изменяющимся по произвольной функции $h(x)$.
28. Толщина полос, как критерий качества смеси для высоковязких материалов. Связь толщины полос с площадью поверхности раздела смешиваемых компонентов и объемом смеси.
29. Докажите, что толщина полос при смешении высоковязких жидкостей является вероятностной величиной, аналогичной индексу смешения при смешении порошкообразных материалов.
30. Изложите принцип теплового расчета двухроторного смесителя закрытого типа.
31. Опишите влияние на величину затрачиваемой мощности воздействия материала на лопасть смесителя открытого типа.
32. Как определяется мощность, затрачиваемая при работе двухчервячных экструдеров со встречным вращением зацепляющихся шнеков?
33. Определите производительность двухчервячного экструдера с зацепляющимися шнеками.

34. Зная уравнения количества движения определить производительность червячной машины по зоне дозирования червяка
35. Приведите последовательность гидравлического расчета формующих головок червячных машин. На примере канала круглой формы изложите порядок расчета коэффициента геометрической формы.
36. 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).
37. Определите потери мощности в зазоре между выступами нарезки червяка и материальным цилиндром.
38. Определите производительность одношнековой червячной машины по зоне дозирования червяка с учетом сопротивления головки.
39. Приведите последовательность гидравлического расчета формующих головок червячных машин. На примере канала круглой формы изложите порядок расчета коэффициента геометрической формы.
40. На примере двухвалковой машины выведите уравнение Гаскелла для расчета удельной производительности.
41. Выведите уравнение для определения величины давления в межвалковом зазоре валковой машины. Где и какое по величине возникает максимальное давление в межвалковом зазоре?
42. Определите распорное усилие, возникающее в межвалковом зазоре валковой машины. Приведите полный вывод уравнения для определения мощности привода валковой машины.
43. Выведите уравнение разнотолщинности для стадии свободного формования конических глубоких изделий, получаемых методом негативного пневмо-вакуумного формования.
44. 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 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
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Математическое моделирование в технологии переработки полимеров Билет № 1 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.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

а) Основная

1. 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.

2. 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.

б) Дополнительная

1. 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.

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».

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).

– 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 «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 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 «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 общие 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 производительности дозирующей зоны при различных сочетаниях шага нарезки и глубины винтового канала. После этого можно вывести уравнения для определения производительности 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 терморформования 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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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.	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.Менделее ва (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 но- справочная система «ТЕХЭКСПЕ РТ» «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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys

			Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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 международн ой 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=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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 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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:
- [Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.](#)

- [Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.](#)
- [Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.](#)
- [Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.](#)
- [Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.](#)
- [Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.](#)
- [Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.](#)
- [Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.](#)
- [Архив журналов Королевского химического общества \(RSC\). 1841-2007](#)
- [Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

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

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

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

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

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

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

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

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

5. 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

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 формулирующего инструмента для переработки полимеров.

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 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 смешиваемых компонентов и объемом смеси, а также что толщина полос при смешении высоковязких жидкостей – вероятностная величина, аналогичная индексу смешения при смешении порошкообразных 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	контрольная работа, доклад, экзамен

	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	контрольная работа, доклад, экзамен
--	--	--

	головки и принципы расчета формулирующих головок экструдера. Знает, как провести расчет производительности двухчервячного экструдера с зацепляющимися шнеками и 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 рассчитывать производительность дозирующей зоны при различных сочетаниях шага нарезки и глубины винтового канала шнека. умеет провести расчет производительности двухчервячного экструдера с зацепляющимися 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 экструзионном оборудовании.	
Раздел 3. Расчеты процессов в узлах пластикации и впрыска	Знает режимы заполнения формы при литье под давлением; условия впрысков с постоянной скоростью литья и с постоянным	контрольная работа, доклад, экзамен

термопластавтоматов. Теоретические основы процесса термрформования. Основы расчета процесса экструзионно- выдувного формования	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 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 термоформуемых изделий. Умеет провести расчет и отрегулировать по длине толщину заготовки, экструдированной 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Математическое моделирование в технологии переработки полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской
программе «Химическая технология переработки пластических масс и
композиционных материалов»
 Форма обучения: очная

Номер изменен ия/ дополне ния	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

«12» 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров»
(Б1.В.ДВ.02.02)

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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	12
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 (<i>экзамен, 3 семестр</i>)	24
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	27
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	28
9.1.	Рекомендуемая литература	28
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	28
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	29
10.	Методические указания для обучающихся	30
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, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	37
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	37
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	37
14.	Требования к оценке качества освоения программы	37
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	40

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология», 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 вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.02.01) и рассчитана на изучение в 3 семестре.

Дисциплина «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» базируется на комплексе знаний, полученных студентами при изучении предшествующих дисциплин специализации, а так же физики, механики, инженерной графики, начертательной геометрии, процессов и аппаратов и общей химической технологии.

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 «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий», «Применение САПР для проектирования процессов получения полимеров», «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке».

Изучение курса «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» при подготовке магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология» способствует приобретению следующих компетенций.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

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

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения (ПК-2);

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

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 формулирующем инструменте.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Зачётные ед.	Всего академических часов в семестре	Всего астрономических часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Аудиторные занятия:	1,43	51,4	38,55
Лекции		12	9
Практические занятия		39	29,25
Текущий контроль		0,4	0,3
Самостоятельная работа:	3,58	129	96,75
Контроль	0,99	35,6	26,7
Вид итогового контроля		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для подготовки магистров.

№№ п/п	Наименование раздела	часы			
		Всего	Лекции	Практические работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовой марки конструкционной пластической массы. Выбор модифицированных марок конструкционных пластмасс. Технологичность изделий.	48	12	-	36

1.1	Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовых и модифицированных марок конструкционной пластической массы.	18	2	-	16
1.1.1	Конструкционные пластмассы. Классификация.	4,5	0,5	-	4
1.1.2	Базовые марки конструкционных пластических масс	4,5	0,5	-	4
1.1.3	Модифицированные марки конструкционных пластических масс	4,5	0,5	-	4
1.1.4	Технологичность изделий.	4,5	0,5	-	4
1.2	Особенности конструкции изделий из пластмасс, получаемых различными способами переработки	21	6	-	15
1.2.1	Литые и прессованные изделия	4	1	-	3
1.2.2	Особенности конструкции экструзионных изделий	4	1	-	3
1.2.3	Особенности конструкции термоформованных изделий	4	1	-	3
1.2.4	Особенности конструкций изделий, полученных методами раздува	4	1	-	3
1.2.5	Технологическая и эксплуатационная усадка	4	1	-	3
1.2.6	Понятие величины допуска, единицы допуска, числа единиц допуска, качества точности.	4	1	-	3
1.3	Техническое задание на формующий инструмент. Выбор оборудования.	9	4	-	5
1.3.1	Техническое задание на формующий инструмент.	4,5	2	-	2,5
1.3.2	Выбор конкретных марок перерабатывающего оборудования.	4,5	2	-	2,5

2	Раздел 2. Конструкция формующего инструмента для литьевых машин и прессов	60	-	24	36
2.1	Формующий инструмент для литьевых машин	51	-	21	30
2.1.1	Материалы для изготовления форм	5	-	2	3
2.1.2	Холодноканальные литниковые системы	6	-	3	3
2.1.3	Горячеканальные литниковые системы	6	-	3	3
2.1.4	Извлечение изделий из форм	5	-	2	3
2.1.5	Системы отделения литников. Методы нанесения резьбы.	5	-	2	3
2.1.6	Установка и закрепление арматуры	5	-	2	3
2.1.7	Термостатирование форм	5	-	2	3
2.1.8	Формообразующие элементы	5	-	2	3
2.1.9	Центрирующие элементы форм	4	-	2	2
2.1.10	Способы перемещения поднутряющих элементов форм	4	-	1	3
2.2	Формующий инструмент для прессов	9	-	3	6
3	Раздел 3 Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочного и раздувного оборудования	57	-	15	42
3.1	Экструзионные головки	31	-	13	18
3.1.1	Основные правила конструирования экструзионных головок	11	-	5	6
3.1.2	Основные типы экструзионных головок	10	-	4	6
3.1.3	Гидравлический расчет экструзионной головки	10	-	4	6
3.2	Инструмент для термоформования	26	-	2	24

3.2.1	Простейший инструмент для изготовления малых серий изделий	16	-	1	15
3.2.2	Инструмент для крупносерийного и массового производства изделий	10	-	1	9
Контроль		36			
			12	39	129
ИТОГО		216			

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 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, 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, качества 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 изделия. 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		
		1	2	3
	Знать:			
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	готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+	+	+
	Профессиональные компетенции			
1	способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать	+	+	+

	задания для исполнителей (ПК-1);			
2	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения (ПК-2);	+	+	+
3	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения ПК-3).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 39 акад. ч. (39 акад. ч в 3 сем., разделы 2 и 3).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	
1	2	Выбор базовых и модифицированных марок конструкционной пластической массы.	6
2		Особенности конструкции изделий из пластмасс, получаемых различными способами переработки	6
3		Разработка рабочего чертежа проектируемого изделия.	6
4		Выбор конкретных марок перерабатывающего оборудования.	6
5	3	Разработка технического задания на формующий инструмент	5
6		Разработка элементов формующего инструмента.	5
7		Выполнение и оформление чертежа общего вида формующего инструмента	3
8		Детализирование общего вида формующего инструмента	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчёта и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров» в соответствии с Учебным планом по направлению 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», 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 129 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 литевой формы	8
2	Разработка чертежей и пояснительной записки горячеканальной литевой формы	8
3	Разработка чертежей и пояснительной записки экструзионной головки для производства листов	8
4	Разработка чертежей и пояснительной записки экструзионной головки для производства подоконника	8
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	10
13	Разработка чертежей и пояснительной записки формующего инструмента для массового производства изделия методом пневмовакуумного формования	10
14	Разработка чертежей и пояснительной записки формы для прямого прессования	10
15	Разработка чертежей и пояснительной записки формы для литьевого прессования	11

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. Кalandры. Классификация. Схемы. Особенности конструкции. Привод. Регулирование зазора между вальками.
12. Расчет производительности вальцов периодического и непрерывного действия.
13. Основы расчета распорных усилий и мощности привода в вальковых машинах на основе эмпирических уравнений.
14. Основы расчета распорных усилий в вальковых 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 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу, 3 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 оцениваются 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 оцениваются 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 балла.

Второй и третий вопросы посвящены тем или иным особенностям конструкции одного из видов формовочного инструмента. Ответ на второй и третий вопросы оцениваются максимально в 3 балла каждый.

Четвертый вопрос содержит чертеж того или иного формующего инструмента и требует грамотного описания его конструкции и работы. Этот вопрос также оценивается в 3 балла.

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 формировании изделий. Технологическая и эксплуатационная усадка. Взаимосвязь усадки и точности размеров.

10. Понятие величины допуска, единицы допуска, числа единиц допуска, качества точности. Зависимость качества точности от номинальных размеров изделия и величины усадки.

11. Типы размеров изделий из пластмасс, изготавливаемых в замкнутых формах.

12. Достижимая точность размеров изделий из пластмасс, получаемых литьем под давлением и прессованием.

13. Особенности конструирования изделий, получаемых пневмо-вакуумным формированием из листов и пленок.

14. Особенности конструирования выдувных изделий.

15. Выбор марки литьевой машины для производства конкретного изделия

16. Выбор марки прессы 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.

23. 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 пуансонов и матрицах.

29. Расчет системы термостатирования литьевых форм.

30. Классификация прессовых форм.

31. Порядок теплового расчета прессовой формы.

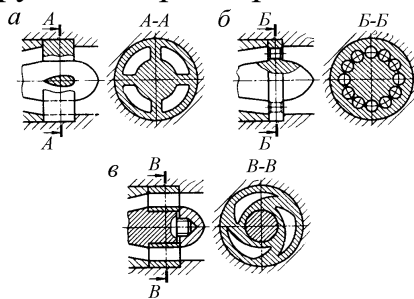
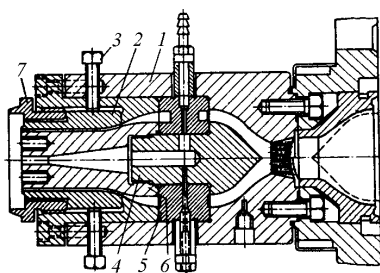
32. Расчет гнездности прессовых форм.

33. Определение размеров разгрузочных камер прессовых форм.

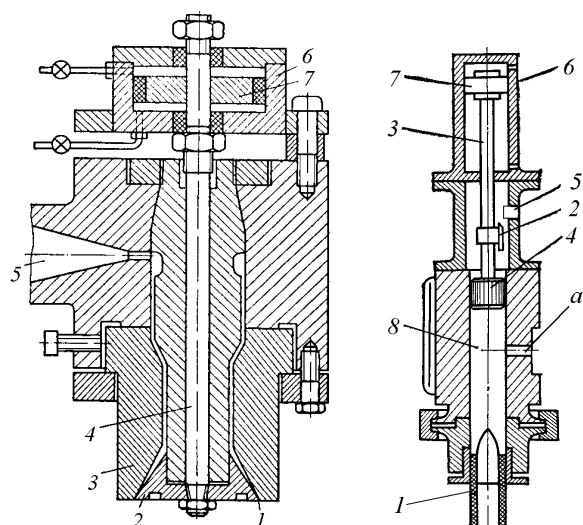
Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.
«Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочного и раздувного оборудования». Максимальная оценка – 12 баллов.

Вопросы к контрольной работе № 3

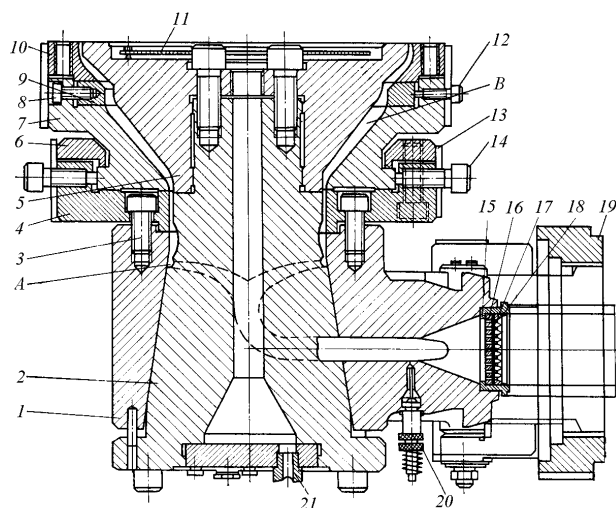
1. Условия свариваемости потоков и отсутствия зон застоя в экструзионных головках.
2. Экструзионные головки. Классификация. Рабочая характеристика. Совместимость головки с экструдером. Расчет рабочей точки.
3. Условие равенства расходов расплава во всех точках поперечного сечения головки. Понятие коэффициента 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.



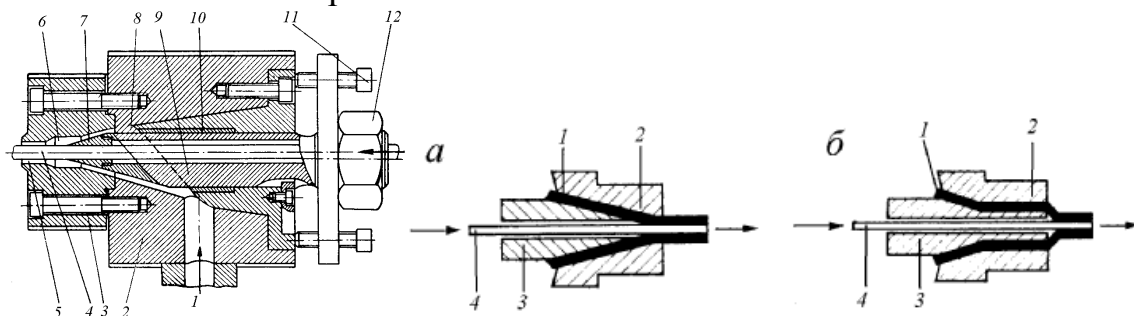
10. Экструзионные головки для выдувного формования. Варианты с копильником и без копильника. Методы регулирования толщины экструдированного чулка по длине и периметру



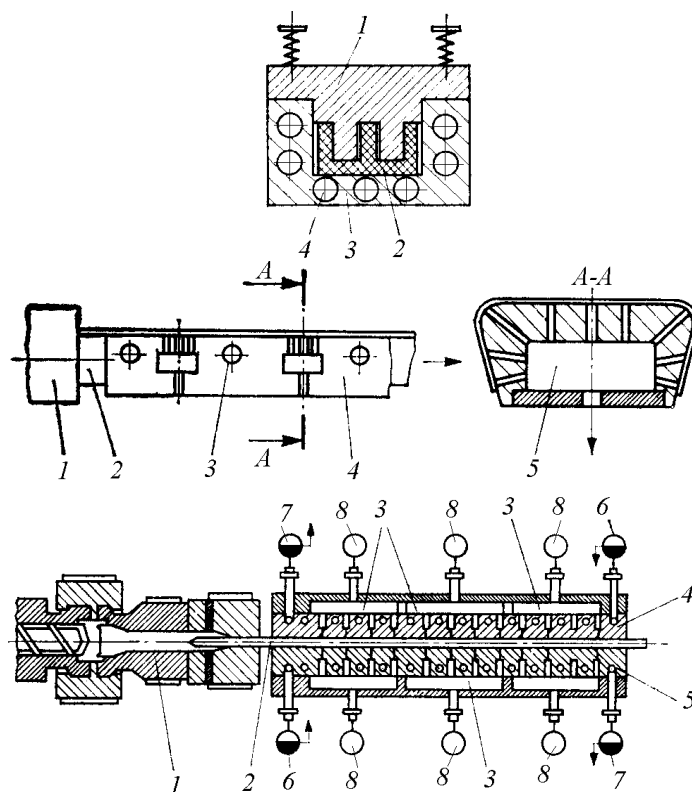
11. Схемы экструзионных головок для производства рукавной пленки. Методы выравнивания давления на выходе. Назначение коллектора. Фильтрующие элементы.



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.

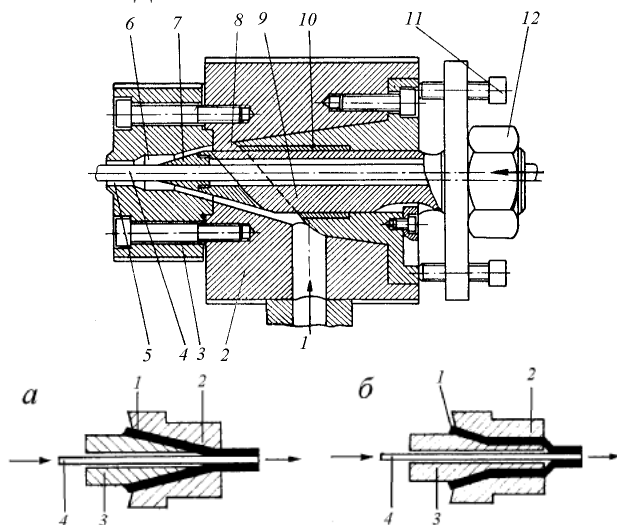
Задание № 2

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, качества точности. Зависимость качества 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».

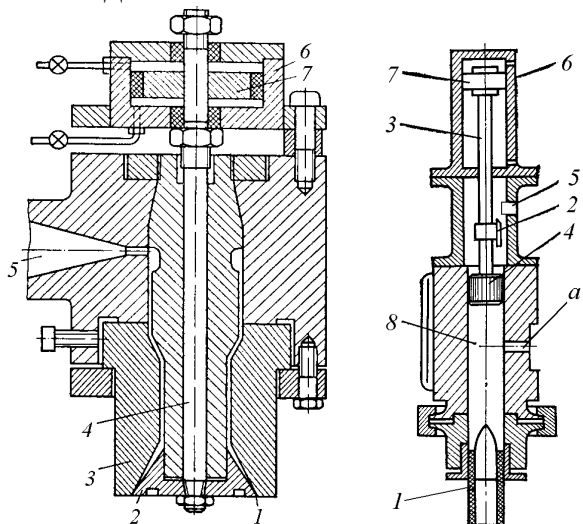
Примеры заданий к контрольной работе № 3:

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 экструдированного чулка по длине и периметру

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен)

Вид контроля 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 литых 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, изготавливаемых в замкнутых формах.
- 27.Понятие величины допуска, единицы допуска, числа единиц допуска, качества точности. Зависимость качества 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 литейной машины для производства конкретного изделия.
- 31.Выбор марки прессы 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 литевых форм.
- 36.Основные правила размещения изделий в литевых и прессовых формах. Взаимосвязь литевой 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 пресс-форм.

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 экструдированного 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

Вид контроля 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 технологий переработки пластических масс	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

_____ В.М. Аристов «__» _____ 20__ г.	Кафедра технологии переработки пластических масс
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчета и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров Билет № 1 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 формирующих 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 литература:

1. Шерышев М.А. Основы конструирования формирующего инструмента для переработки пластмасс : учебное пособие / М. А. Шерышев. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 152 с.
2. Шерышев М.А. Шерышев М.А. Основы конструирования изделий из пластмасс : учебное пособие / М. А. Шерышев. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2006. – 124 с.

б) Дополнительная литература:

1. Гольдберг И.Е. Возможности и направления развития современной литьевой оснастки: Примеры и комментарии. СПб. Научные основы и технологии. 2015. 416 с.
2. Крыжановский В.К., Бурлов В.В. Пластмассовые детали технических устройств. Выбор материала, конструирование, расчет. СПб. Профессия. 2014. 408 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 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).

– 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 изделий 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, качества 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, основные типы 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

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 неперiodических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		неограничен.	
14	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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=R1lj2TUYmdd7bUatOlJ&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 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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:
- [Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.](#)

- [Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.](#)
- [Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.](#)
- [Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.](#)
- [Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.](#)
- [Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.](#)
- [Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.](#)
- [Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.](#)
- [Архив журналов Королевского химического общества \(RSC\). 1841-2007](#)
- .
- [Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

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

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

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

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

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

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

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

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

5. 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

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 формулирующего 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 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. 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 крупнобаритных изделий. Имеет понятие о сбалансированных, несбалансированных и частично сбалансированных 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 производства каждого конкретного вида изделий на основе анализа возможного метода переработки, совокупности параметров эксплуатационных 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 изготавливаемых 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, предназначенного 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, доклад, экзамен
--	--	--

Раздел 3. Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочно го 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, предназначенного 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, доклад, 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Принципы конструирования изделий из полимеров, методы расчёта и проектирования оснастки для современных технологических процессов переработки полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Реология полимеров»

Б1.В.ДВ.03.01

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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, д.х.н.
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	11
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 2 семестр)	13
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
10.1.	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
10.2.	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11.	Методические указания для преподавателей	19
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных	19
11.2.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	29
13.2.	Учебно-наглядные пособия	29
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	29
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	29
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	29
14.	Требования к оценке качества освоения программы	30
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц	31

с ограниченными возможностями здоровья

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра (2 семестр).

Дисциплина «Реология полимеров» является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.03.01). Дисциплина «Реология полимеров» базируется на комплексе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин «Теоретические и экспериментальные методы в химии», «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке», «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами».

Цель дисциплины – сформировать навыки расчёта процессов переработки полимеров.

Основными задачами дисциплины являются:

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

Дисциплина «Реология полимеров» преподаётся во 2 семестре магистратуры и заканчивается зачетом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Реология полимеров» при подготовке магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология» магистерская программа – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» 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 организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры 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	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	51,2
Лекции	0,28	10
Лабораторные работы	0,67	24
Практические занятия	0,47	17
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа	2,58	92,8
Вид контроля: зачет с оценкой	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	0,28	7,5
Лабораторные работы	0,67	18
Практические занятия	0,47	12,75
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6
Вид контроля: зачет с оценкой	зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	Академ. ч				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лаб. работы	Самостоятельная работа

1	Раздел 1 Сдвиговое течение полимеров	32	2	4	6	20
1.1	Течение различных жидкостей	16	1	2	3	10
1.2	Реология растворов полимеров и композиционных материалов	16	1	2	3	10
2	Раздел 2. Вязкоупругие свойства полимеров	43	4	4	6	29
2.1	Эффект Вайссенберга, Баррус-эффект	21	2	2	3	14
2.2	Влияние высокоэластичности на переработку полимеров	22	2	2	3	15
3	Раздел 3. Течение при растяжении	41	2	4	6	29
3.1	Реологические свойства материалов при растяжении	20	1	2	3	14
3.2	Вискозиметры для исследования поведения полимеров при растяжении	21	1	2	3	15
4	Раздел 4. Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей	28	2	5	6	15
4.1	Реологические свойства материалов при растяжении	17	1	3	3	10
4.2	Вулканизация каучуков	11	1	2	3	5
	Итого	144	10	17	24	93

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. Статистические 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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел			
		1	2	3	4
	Знать:				
1	основные особенности поведения полимеров при течении	+	+	+	+
2	особенности влияния различных факторов на поведение полимеров при течении	+	+	+	+
	Уметь:				
3	рассчитывать особенности течения полимеров при расчете технологического оборудования	+	+	+	+
4	оценивать технологические свойства полимеров	+	+		+
	Владеть:				
5	методами воздействия на вязкость полимеров при переработке	+	+	+	+
6	анализом влияния различных факторов на технологические свойства полимеров	+	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции				
7	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+	+	+
8	готовностью к использованию методов математического	+	+	+	+

	моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)				
	Профессиональные компетенции				
9	способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+	+
10	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+
11	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 17 акад. ч. (во 2 семестре, разделы 1-4).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
	Раздел 1	Особенности поведения различных жидкостей при течении	4
	Раздел 2	Зависимость вязкости от различных факторов	4
	Раздел 3	Проявления вязкоупругости полимеров	4
	Раздел 4	Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей	5

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Реология полимеров» выполняется в соответствии с Учебным планом во 2 семестре и занимает 24 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 1, 2, 3 разделы дисциплины. В практикум входит 6 работ, примерно по 4-5 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Реология полимеров», а также дает знания о практических способах исследования реологических свойств полимеров и методов управления их свойствами.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 12 баллов (максимально по 2 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1.1	Определение показателя текучести полимеров	4
2	2.1.	Определение энергии активации вязкого течения полимеров	4
3	2.2.	Получение кривой течения полимеров	4

4	3.1	Определение Баррус-эффекта	4
5	3.1	Получение кривой течения полимеров при высоких скоростях течения	4
6	3.2	Определение поправок в вискозиметрии полимеров	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Реология полимеров» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 93 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;
- подготовку выступлений в форме докладов;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума и зачёта с оценкой (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.

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. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 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.

Максимальная оценка за подготовку доклада – 8 баллов.

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. 12 баллов отводятся на лабораторные работы, 8 баллов – доклад.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

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.

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

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 напряжения. 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.

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

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

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка –10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

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 отверждения
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 вулканизирующей 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

○Список теоретических вопросов к защите лабораторных работ

○(лабораторные работы выбираются по усмотрению преподавателя)

Лабораторная работа 1.

1. Что такое показатель текучести расплава?

2. Аномалия вязкости. Причины аномалии вязкости.

3. Выбор метода переработки полимера в зависимости от величины показателя текучести расплава.

Лабораторная работа 2

1. Зависимость вязкости от температуры.

2. Уравнения Аррениуса и ВЛФ, когда применяются.

3. Регулирование реологических свойств полимеров.

Лабораторная работа 3.

1. Проявления вязкоупругости при течении расплавов полимеров.

2. Эффект Вайссенберга, баррус-эффект.

3. Влияние температуры и длины капилляра на Баррус-эффект.

Лабораторная работа 4.

1. Аномалия вязкости, ее причины.

2. Кривые течения полимеров.

3. Предел текучести.

Лабораторная работа 5.

1. Поправка Бегли, методы определения.

2. Поправка Муни, метод определения.

Лабораторная работа 6.

1. Влияние отверждающих систем на физико-механические свойства полимеров.

2. Влияние отверждающих систем на структурные параметры сетки химических связей.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 2 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 (2 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 (2 семестр).

Зачет по дисциплине «Реология полимеров» проводится в 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 учебной программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачёта с оценкой 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
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Реология полимеров Билет № 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

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> — 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения [Текст]: учебник для бакалавров / В. В. Киреев. - М.: Юрайт, 2013. - 602 с.

2 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:

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

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

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

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

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

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

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

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 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.
- 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;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 200);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 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 «Реология полимеров» предусматривает лекции, лабораторные работы, практические занятия и самостоятельную работу. Успешное изучение дисциплины требует активной работы на лекциях, лабораторных работах, 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 лабораторную работу и 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 обратиться к лектору.

Основной целью лабораторного практикума является изучение реологических свойств полимеров. В задачи практикума входит изучение поведения полимеров при течении, вязкоупругих свойств полимеров.

Каждому студенту 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
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:

Основные задачи лабораторного практикума. Его роль в подготовке специалистов в области переработки пластических масс. Связь предмета с другими дисциплинами специализации. Инструктаж по технике безопасности. Основные требования к подготовке и защите лабораторных работ.

1. Определение показателя текучести расплава промышленных полимеров.

Определение показателя текучести расплава промышленных полимеров. Связь структуры и показателя текучести расплава полимеров. Оценка возможности использования различных методов переработки в зависимости от величины показателя текучести расплава.

2. Определение энергии активации вязкого течения полимеров.

Определение вязкости полимеров при различных температурах и расчет энергии активации вязкого течения полимеров.

3. Получение и анализ кривых течения полимеров.

4. Определение Баррус-эффекта при течении полимеров.

Определение Баррус-эффекта при течении полимера с различными скоростями при разных температурах.

5. Получение кривой течения полимеров при высоких скоростях течения

6. Определение поправок в вискозиметрии полимеров. Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала 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 «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.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 12 баллов) и доклада (максимальная оценка 8 баллов). Максимальная оценка текущей работы во 2 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – зачёт с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов).

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

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

Теоретический материал в основном изложен студентам на лекциях, а некоторые разделы выносятся на самостоятельное изучение.

Суммарный рейтинговый балл составляется из баллов, полученных при защите лабораторных работ, (максимально – 12 баллов), баллов, полученных за выполнение контрольных работ (максимально – 40 баллов), самостоятельной работы (максимально – 8 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.

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;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

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

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

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

Электронные информационные ресурсы, 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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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	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.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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 –	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией

		https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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 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 «Реология полимеров» проводятся в форме лекций, практических занятий, 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 СТЗЕ для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

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,	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 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 № 1 Оценка за лабораторные работы, Оценка на зачёте 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 № 2, Оценка за лабораторные работы, Оценка на зачёте 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 № 3, Оценка за лабораторные работы, Оценка на зачёте с оценкой
Раздел 4. Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей.	Знает закономерности проявления реологических свойств отверждающихся 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 № 4, Оценка за лабораторные работы, Оценка за доклад, Оценка на зачёте с оценкой

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

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

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

Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Реология полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской
программе «Химическая технология переработки пластических масс и
композиционных материалов»
Форма обучения: очная

Номер изменен ия/ дополне ния	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

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Современные физико-химические методы исследования полимеров»
(Б1.В.ДВ.03.02)**

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

**Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»**

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.т.н., доцентом кафедры технологии переработки пластмасс , к.т.н.
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	8
6.	Практические и лабораторные занятия	9
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	9
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой, 2 семестр)	12
8.4	Структура и пример билета для зачета с оценкой	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	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
10.1.	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2.	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	18
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
11.2.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	24
13.2	Учебно-наглядные пособия	25
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	25
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	25
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	25
14.	Требования к оценке качества освоения программы	26
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц	

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) высшего образования (уровень магистратуры) для направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», 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 дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Современные физико-химические методы исследования полимеров» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана Б1.В.ДВ.03.02 и рассчитана на изучение 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, освоении на практике методик проведения исследований, обучении использованию фундаментальных законов для обработки полученных результатов, развитию способности самостоятельного анализа экспериментальных данных и умения формулировать выводы.

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 проведению научных исследований во время обучения в магистратуре, а также самостоятельному решению задач в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся способности применять теоретические знания на практике при выполнении лабораторных работ;
- развитие способности самостоятельного анализа, обобщения экспериментальных данных, умения делать заключения и выводы.

Дисциплина «Современные физико-химические методы исследования полимеров» читается во 2 семестре магистратуры и заканчивается зачетом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Современные физико-химические методы исследования полимеров» при подготовке магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» направлено на приобретение следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате освоения дисциплины «Современные физико-химические методы исследования полимеров» студент магистратуры должен:

Знать:

- физические и химические основы современных методов исследования многокомпонентных полимерных материалов;
- основы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;
- методику обработки экспериментальных данных и анализа результатов исследования.

Уметь:

- выбирать методики и средства решения задачи;
- организовывать проведение экспериментов и испытаний полимеров;
- применять физико-химические методы исследования для определения строения, структуры, состава и свойств полимерных материалов.

Владеть:

- готовность к поиску, обработке и систематизации научно-технической информации по теме исследования;
- способностью использовать современные приборы и методики;
- навыками определения физико-химическими методами структуры, механических, теплофизических и технологических свойств полимерных материалов.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Контактная работа (аудиторные занятия):	1,42	51,2
Лекции (Лек)	0,28	10
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные работы (ЛР)	0,67	24
Самостоятельная работа (СР)	2,58	92,8
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Вид контроля	Зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
---------------------	---------------------	-------------------

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Контактная работа (аудиторные занятия):	1,42	38,4
Лекции (Лек)	0,28	7,5
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,67	18
Самостоятельная работа (СР)	2,58	69,6
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Вид контроля	Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Академ. ч.				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Раздел 1. Спектральные методы исследования	60	4	8	12	36
1.1	Теоретические основы спектральных методов исследования	22	2	2	-	18
1.2	Методы колебательной спектроскопии	38	2	6	12	18
	Раздел 2. Современные методы микроскопии	84	6	9	12	57
2.1	Обзор микроскопических методов исследования полимеров. Современная оптическая микроскопия	22	2	2	-	18
2.2	Методы электронной микроскопии	36	2	4	12	18
2.3	Методы сканирующей зондовой микроскопии	26	2	3	-	21
	ИТОГО	144	10	17	24	93

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Спектральные методы анализа

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

Раздел 2.2. Методы колебательной спектроскопии. Инфракрасная спектроскопия (ИК-спектроскопия). Виды ИК-спектроскопических исследований. ИК-спектроскопия с Фурье-преобразованием. Аппаратурное оформление методов: дисперсионные и ИК-Фурье-спектрометры. Пробоподготовка. Методика проведения исследований. Виды ИК-спектров. Идентификация веществ методом ИК-спектроскопии. Электронные базы данных спектров. Проблемы, возникающие в качественном анализе ИК-спектров. Количественный анализ полимеров, сополимеров и растворов полимеров. Спектроскопия отражения. Методы НПВО и МНПВО. 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 спектральных методов при исследовании полимеров. Достоинства и недостатки методов.

Раздел 2. Современные методы микроскопии

Раздел 2.1. Обзор и классификация микроскопических методов исследования полимеров. Возможности современных оптических методов исследования полимеров.

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

Основы и аппаратное оформление метода просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ). Пробоподготовка. Особенности исследования полимеров и полимерных наноконпозиционных 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.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы	
	1	2
Знать:		
физические и химические основы современных методов исследования многокомпонентных полимерных материалов	+	+
основы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	+	+
методику обработки экспериментальных данных и анализа результатов исследования	+	+
Уметь:		
выбирать методики и средства решения задачи	+	+
организовывать проведение экспериментов и испытаний полимеров	+	+
применять физико-химические методы исследования для определения строения, структуры, состава и свойств полимерных материалов	+	+
Владеть:		

готовность к поиску, обработке и систематизации научно-технической информации по теме исследования	+	+
способностью использовать современные приборы и методики	+	+
навыками определения физико-химическими методами структуры, механических, теплофизических и технологических свойств полимерных материалов	+	+
Общепрофессиональные компетенции:		
способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+
готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+	+
Профессиональные компетенции:		
способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+
способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 17 акад. часов (0,47 зач. ед.). 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	2

		колебательной спектроскопии. Качественный анализ и идентификация полимеров. Анализ спектров полимеров	
4	1	Количественный анализ на основе результатов спектрального анализа спектров полимеров и сополимеров. Изучение процессов отверждения и деструкции.	2
5	2	Теоретические основы микроскопических методов исследования. Тенденции развития микроскопических методов и их применимость для исследования полимеров.	2
6	2	Достижения оптической микроскопии сверхвысокого разрешения. Синхронный анализ: сочетание оптического и спектрального методов исследования.	2
7	2	Современная электронная микроскопия. Особенности применения сканирующей электронной микроскопии в исследованиях полимеров. Приборная база метода. Особенности пробоподготовки полимеров.	2
8	2	Особенности применения просвечивающей электронной микроскопии в исследованиях полимеров. Приборная база методов. Пробоподготовка. Методы трехмерной визуализации объектов.	2
9	2	Сканирующая зондовая микроскопия. Примеры применения метода для исследования полимеров.	1

Итого: 17 академ. ч.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Современные физико-химические методы исследования полимеров» выполняется в соответствии с Учебным планом во 2 семестре и занимает 24 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 1 и 2 раздел дисциплины. В практикум входит 4 работы, примерно по 6 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Современные физико-химические методы исследования полимеров», а также дает возможность применить на практике полученные знания о возможностях рассматриваемых методов для исследования полимеров.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 40 баллов (максимально по 10 баллов за каждую работу).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	
1	1	Качественный структурно-групповой анализ полимера методом ИК-спектроскопии	6
2	1	Количественный анализ состава сополимера методом ИК-спектроскопии	6
3	2	Изучение структуры полимера методом электронной	6

		микроскопии	
4	2	Изучение фазового состояния полимерного материала методом сканирующей электронной микроскопии	6

Итого: 24 академ. ч.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Современные физико-химические методы исследования полимеров» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 93 акад. ч во 2 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 выступлению с докладом;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой (2 семестр) и лабораторного практикума (2 семестр) по дисциплине.

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Аналитическая работа заключается в подготовке доклада по представленным тематикам:

1. Физико-химические основы спектральных методов анализа.
2. Методы визуализации объектов. Трехмерная визуализация объектов.
3. Сравнительный анализ методов исследования полимерных материалов в инфракрасной области электромагнитного спектра.
4. Идентификация полимеров по ИК-спектрам.
5. Применение спектральных методов анализа для контроля качества полимерного сырья.
6. Сравнение эффективности применения методов оптической и электронной микроскопии для исследования полимеров.
7. Конфокальная микроскопия: особенности получения изображения и применения метода в исследовательских целях.
8. Применение методов электронной микроскопии для изучения фазовой морфологии полимерных композиций.

9. Достижения методов электронной микроскопии в исследовании наноструктурированных полимерных материалов.

10. Изучение состава полимерных композиционных материалов методами микроскопии. Максимальная оценка за доклад составляет 20 баллов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Текущий контроль осуществляется в форме устных опросов при допуске и защите каждой лабораторной работы. Максимальная оценка составляет по 5 баллов за каждый этап опроса (всего десять баллов за каждую лабораторную работу). 40 баллов отводятся на лабораторные работы.

Примеры вопросов к разделу 1.

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. Виды и сущность методов качественного анализа методом ИК-спектроскопии. Какой из методов позволяет однозначно идентифицировать исследуемое вещество? Ответ поясните.
7. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
8. Метод МНПВО: сущность метода, виды образцов, элементы приставки МНПВО.
9. Теоретические основы метода спектроскопии комбинационного рассеяния.
10. Области применения КР-спектроскопии. С какой целью возможно применение данного метода совместно с методом ИК-спектроскопии? Расшифруйте аббревиатуры.

Примеры вопросов к разделу 2.

1. Виды современных оптических микроскопов.
2. Области применения оптической микроскопии при исследовании полимеров.
3. Виды электронных микроскопов. Принцип действия и блок-схема сканирующего электронного микроскопа.
4. Требования, предъявляемые к образцам, исследуемым методом сканирующей электронной микроскопии.
5. Устройство и принцип действия просвечивающего электронного микроскопа.
6. Возможности метода просвечивающей электронной микроскопии для анализа полимеров.
7. Прямые методы подготовки образцов для проведения исследования методом просвечивающей электронной микроскопии.
8. Методы контрастирования, применяемые в микроскопии.
9. Принцип метода сканирующей туннельной микроскопии.
10. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Как называются две составляющие рабочей части прибора?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(зачет с оценкой, 2 семестр)

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет содержит 2 вопроса.

Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 20 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. Образцы, пригодные для анализа методами колебательной спектроскопии.
8. Способы подготовки образцов для проведения исследований методом ИК-спектроскопии.
9. Качественный анализ веществ методом ИК-спектроскопии.
10. Количественный анализ веществ методом ИК-спектроскопии. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
11. Способы построения базовой линии на ИК-спектрах.
12. Способы определения состава сополимера методом ИК-спектроскопии.
13. Метод НПВО: сущность метода, виды образцов, элементы приставки НПВО.
14. Метод МНПВО: сущность метода, виды образцов, элементы приставки МНПВО.
15. Достоинства и ограничения методов НПВО и МНПВО.
16. Теоретические основы метода спектроскопии комбинационного рассеяния.
17. Достоинства и недостатки метода КР-спектроскопии.
18. Области применения КР-спектроскопии.
19. Возможности методов ИК- и КР-спектроскопии для исследования полимеров.
20. Виды современных оптических микроскопов.
21. Устройство и характеристики оптического микроскопа.
22. Области применения оптической микроскопии при исследовании полимеров.
23. Методы электронной микроскопии и принципы анализа объектов.
24. Принцип действия и блок-схема сканирующего электронного микроскопа.
25. Сущность метода сканирующей электронной микроскопии.
26. Требования, предъявляемые к образцам, исследуемым методом сканирующей электронной микроскопии.
27. Подготовка образцов для исследования методом сканирующей электронной микроскопии. Требования к ним.
28. Тенденции развития сканирующей электронной микроскопии.
29. Применение метода сканирующей электронной микроскопии для исследования полимеров.
30. Устройство и принцип действия просвечивающего электронного микроскопа.
31. Требования к образцам для исследования методом просвечивающей электронной микроскопии.
32. Возможности метода просвечивающей электронной микроскопии для анализа полимеров и композитов.
33. Прямые методы подготовки образцов для проведения исследования методом просвечивающей электронной микроскопии.
34. Косвенные методы подготовки образцов для проведения исследования методом просвечивающей электронной микроскопии.

35. Методы контрастирования, применяемые в микроскопии.
36. Недостатки и ограничения метода просвечивающей электронной микроскопии.
37. Разновидности методов сканирующей зондовой микроскопии.
38. Принцип метода сканирующей туннельной микроскопии.
39. Устройство сканирующего туннельного микроскопа и принцип его действия.
40. Применение метода сканирующей туннельной микроскопии.
41. Теоретические основы метода атомно-силовой микроскопии.
42. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Как называются две составляющие рабочей части прибора?
43. Режимы работы при исследовании объекта методом атомно-силовой микроскопии.
44. Области применения АСМ для исследования 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 «Современные физико-химические методы исследования полимеров» проводится в 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 учебной программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета

<i>«Утверждаю»</i> 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»
Современные физико-химические методы исследования полимеров	
Билет № _ 1. Теоретические основы метода спектроскопии комбинационного рассеяния. 2. Принцип действия и блок-схема сканирующего электронного микроскопа.	

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 нанолaborатория "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 и методический материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал прикладной спектроскопии» ISSN 0514-7506
- Журнал «Пластические массы» ISSN 0554-2901
- Журнал «Клеи. Герметики. Технологии» ISSN 1813-7008

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- ГОСТ Р 57939-2017 Композиты полимерные. Инфракрасная спектроскопия. Общие принципы
- ГОСТ Р 57941-2017 Композиты полимерные. Инфракрасная спектроскопия. Качественный анализ
- ГОСТ Р 57987-2017 Композиты полимерные. Инфракрасная спектроскопия. Многомерный количественный анализ. <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/65942/>
- 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

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины «Современные физико-химические методы исследования полимеров»:

- компьютерные презентации по темам дисциплины – 14, (общее число слайдов – 254);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 75).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

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

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

– 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 дисциплине.

Дисциплина «Современные физико-химические методы исследования полимеров» включает 2 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. В течение семестра каждый обучающийся подготавливает доклад по теме из предлагаемого списка (п. 8.1). Выступление с докладом и его коллективное обсуждение происходит во время практических занятий. Максимальная оценка за выступление и ответы на вопросы по теме доклада составляет 20 баллов.

Учебная программа дисциплины «Современные физико-химические методы исследования полимеров» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 24 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом во 2 семестре. Лабораторные работы охватывают 1 и 2 разделы дисциплины. На выполнение каждой работы отводится примерно 6 часов в зависимости от трудоемкости..

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента магистратуры в области современных методов исследования полимеров, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов и формулирования выводов по выполненной работе.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

- сочетание в работе, с одной стороны, изученных теоретических положений и сведений, с другой, результатов новейших разработок в исследования полимеров термическими методами;

- творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Подготовка в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – Практикумом по химии и физике полимеров, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, электронными базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах и методических рекомендациях.

Содержание и оформление лабораторных работ, а также текущий контроль в форме устных опросов при допуске и защите каждой лабораторной работы оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 40 баллов и входит в 100 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка - 40 баллов) и выступление с докладом (максимальная оценка - 20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1 и 2 дисциплины «Современные физико-химические методы исследования полимеров» завершается контролем его освоения в форме устных опросов при допуске и защите лабораторных работ (максимальная оценка 10 баллов за каждую контрольную работу) и итоговым контролем в форме зачета с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов). Итоговая оценка складывается из оценок, полученных за работу в семестре и сдачу зачета и 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 «Современные физико-химические методы исследования полимеров» изучается во 2 семестре магистратуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, имеют общую подготовку по общенаучным, инженерным 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 опирается на полученные знания и ориентирован на их расширение и углубление. Обучение студентов организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «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, анализу полученных результатов.

Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах по рассматриваемым 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.

В вводной лекции следует остановиться на тенденциях развития современных методов исследования, оценить конкурентоспособность и эффективность исследовательского оборудования, выпускаемого различными производителями.

В разделе 1 необходимо рассмотреть виды спектральных методов исследования, возможности проведения качественного и количественного анализа веществ рассматриваемыми методами. На практических занятиях следует уделить внимание изучению аппаратного оформления методов, а также конкретным примерам их использования для исследования полимеров. При рассмотрении данной группы методов с точки зрения возможности их применения для оценки состава и строения полимеров, процессов, происходящих в них при получении и переработке, 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 электронной микроскопии, указать на особенности пробоподготовки полимеров, изучить устройство оптических и электронных микроскопов.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий является использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой проспекты фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик современного оборудования для спектрального анализа полимеров. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, 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.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «Современные физико-химические методы исследования 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. Студенты должны понимать, что свойства, которые они определяют в практикуме, связаны с условиями получения образцов и соблюдения всех требований стандартов на методы испытаний. При защите лабораторных работ спрашивать теоретические основы методов исследования, порядок их проведения, влияние условий эксперимента на свойства 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 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.

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.Менделее ва (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 но- справочная система «ТЕХЭКСПЕ РТ» «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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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	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.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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 –	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией

		https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:
– [Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996.](#)

- [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.](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. 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 лабораторных занятий, а также 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)
- лаборатория Центра коллективного пользования (ЦКП) РХТУ им. Д.И. Менделеева, оснащенная ИК-Фурье спектрометром с приставкой НПВО и дополнительным оборудованием Nicolet 380 (Thermo Fisher Scientific Inc., США) и сканирующим электронным микроскопом JEOL 1610LV с энергодисперсионным спектрометром для электронно-зондового микроанализа SSD X-Max Inca Energy (JEOL, Япония; Oxford Instruments, Великобритания).

13.2. Учебно-наглядные пособия:

- презентации по темам дисциплины;
- наглядный материал «Инфракрасные спектры полимеров»;
- наглядные материалы «Устройство оптического микроскопа», «Устройство просвечивающего электронного микроскопа», «Устройство сканирующего электронного микроскопа».

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 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,	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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование раздела	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Спектральные методы исследования	Знает: – физические и химические основы современных методов исследования многокомпонентных полимерных материалов. Умеет: – выбирать методики и средства решения задачи/ Владеет: – готовностью к поиску, обработке и систематизации научно-технической информации по теме исследования	Оценки за выступление с докладом и лабораторные работы 1 и 2 Зачет с оценкой
Раздел 2. Современные методы микроскопии	Знает: – основы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; – методику обработки экспериментальных данных и анализа результатов исследования Умеет: – организовывать проведение	Оценки за выступление с докладом и лабораторные работы 3 и 4 Зачет с оценкой

	экспериментов и испытаний полимеров; – применять физико-химические методы исследования для определения строения, структуры, состава и свойств полимерных материалов / Владеет: – способностью использовать современные приборы и методики; – навыками определения физико-химическими методами структуры, механических, теплофизических и технологических свойств полимерных 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Современные физико-химические методы исследования полимеров»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»**

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

21 июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Ресурсосбережение и экология в переработке и применении
пластмасс»**
Б1.В.ДВ.04.01

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«21» 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	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	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	16
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	16
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	19
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9.1.	Рекомендуемая литература	19
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	20
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	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.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	24
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	25
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	33

13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	33
13.2	Учебно-наглядные пособия	34
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	34
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	34
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	34
14.	Требования к оценке качества освоения программы	35
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) направления подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.04.01) и рассчитана на изучение в одном семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области технологии получения и переработки пластмасс и полимерных композиционных материалов.

Цель дисциплины - формирование у магистрантов знаний и компетенций в области теории и практики осуществления совокупности мер по эффективному использованию ресурсосберегающих и экологически чистых технологий.

Задача дисциплины - овладение знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в комплексе мер по ресурсосбережению и экологии в переработке и применении пластмасс.

Дисциплина «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Теоретические и экспериментальные методы в химии», «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке».

Изучение дисциплины «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» при подготовке магистрантов по направлению 18.04.01 «Химическая технология» направлено на приобретение следующих компетенций:

общефессиональных:

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

Профессиональных:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- комплекс свойств современного марочного ассортимента полимерных материалов (термопластов и реактопластов)

- основные принципы рационального выбора типа полимерных материалов для изготовления изделий требуемого качества;

- основные принципы рационального конструирования изделий из пластмасс:

- современные решения ресурсо- и энергосбережения в технологии производства изделий из пластмасс, получаемых различными методами переработки.

- современную систему образования полимерных отходов и её управление, стадии обращения полимерных отходов (сбор, сортировка),

- современные технологии переработки полимерных отходов,

- инновационные экологические решения в технологиях и оборудовании для переработки полимерных 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 производства изделий из пластмасс;
- современными представлениями об утилизации (рециклинге) пластмассовых отходов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ И ПРИМЕНЕНИИ ПЛАСТМАСС» 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	0,30	11
Лабораторные занятия	0,55	20
Практические занятия	0,55	20
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	2,58	92,8
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:	1,42	39,93
Лекции	0,30	8,25
Лабораторные занятия	0,55	15
Практические занятия	0,55	15
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	2,58	69,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	Академ. часы				
		Всего	Лекции	Лабо- торные занятия	Практические занятия	Самосто- ятельная работа
1	Раздел 1. Материальные и энергетические ресурсы. Классификация ресурсосбережения в переработке и применении пластмасс. Основные аспекты нормирования расходов материальных и энергоресурсов	28	2	-	2	24
1.1	Материальные и энергетические ресурсы. Классификация ресурсосбережения в переработке и применении пластмасс. Основные аспекты нормирования расходов материальных и энергоресурсов	8	0,5	-	0,5	7
1.2	Организация промышленности переработки полимерных отходов, в т.ч. изделий , бывших в употреблении. Российские законодательные акты, направленные на утилизацию отходов	8	0,5	-	0,5	7
1.3	Зарубежный опыт в переработке полимерных отходов, в т.ч. изделий, бывших в употреблении и применение вторичного сырья.	12	1	-	1	10
2	Раздел 2. Решение проблем ресурсо- и энергосбережения в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс в изделия.	50	3	-	9	38
2.1	Использование технологического тепла для обогрева производственных и офисных помещений.	7	0,5	-	1,5	5
2.2	Энергопотребление в современных линиях для экструзии плёнок, листов, труб. Применение высокоскоростных экструдеров. Экономные системы охлаждения экструзионных линий.	7	0,5	-	1,5	5
2.3	Повышение энергоэффективности работы литьевых машин за счёт использования электрической энергии.	7	0,5	-	1,5	5
2.4.	Ресурсосбережение за счёт экономии полимерного сырья:	19	1	-	3	15
2.4.1	Применение технологии литья с газом; литья с водой; микроячеистого литья.	5	-	-	1	4

2.4.2	Экономия полимерного сырья в многослойных изделиях (плёнки, трубы)	7	-	-	1	6
2.4.3	Экономия сырьевых полимерных ресурсов за счёт конструкции изделий с использованием армирующих систем.	7	-	-	1	6
2.5.	Основные аспекты нормирования расходов материальных и энергоресурсов. Нормы образования вторичных полимерных отходов.	10	0,5	-	1,5	8
3	Раздел 3. Методы утилизации полимерных отходов. Общая схема методов вторичной переработки полимерных отходов Современные технологии и оборудование для получения вторичных полимерных ресурсов. Безотходные технологии переработки основных полимерных материалов.	66	6	20	9	31
3.1	Различные виды отходов в переработке пластмасс и их влияние на окружающую среду. Источники образования отходов полимерных материалов в различных технологических процессах переработки, пути их минимизации	12,5	1	-	4	7,5
3.1.1	Стадии обращения пластмассовых отходов: сбор, сортировка. Автоматизированный метод сортировки полимерного сырья из бытовых и промышленных отходов.	4	0,5	-	2	1,5
3.1.2	Блок-схемы переработки различных видов полимерных отходов. Общая схема методов вторичной переработки полимерных отходов.	3,5	0,5	-	1	2
3.1.3	Основные направления использования вторичного полимерного сырья, в зависимости от уровня его качества. Примеры производства изделий из вторичного полимерного сырья.	5	-	-	1	4
3.2	Основные направления и технологии переработки вторичного ПЭТ	21	1	5	3	12
3.2.1	Безотходные технологии переработки ПЭТ («из бутылки в бутылку»).	9,5	0,5		2	7
3.2.2	Вторичная переработка ПЭТ с созданием на его основе нанокompозитных материалов и сополиэфиров	11,5	0,5	5	1	5
3.3.	Переработка отходов ПВХ.	23	1,5	10	1	10,5
3.3.1	Переработка отходов ПВХ линолеума методом упруго-вязкого измельчения	12,5	1,5	5	0,5	5,5

3.3.2	Растворный метод переработки загрязнённых комбинированных отходов ПВХ .	10,5	-	5	0,5	5
3.4	Переработка комбинированных и смешанных отходов полимеров .	9,5	2,5	5	1	1
3.4.1	Изготовление жидкого/дизельного топлива из отходов. Метод фракционированной деполимеризации .	3,5	2,5	-	0,5	0,5
3.4.2	Метод интрузии для производства изделий из комбинированных многокомпонентных и смешанных полимерных отходов. Метод фильтрации расплава в экструзионной установке для переработки смешанных отходов.	6	-	5	0,5	0,5
ИТОГО		144	11	20	20	93

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Материальные и энергетические ресурсы. Классификация ресурсосбережения в переработке и применении пластмасс. Основные аспекты нормирования расходов материальных и энергоресурсов

1.1 Материальные и энергетические ресурсы. Классификация ресурсосбережения в переработке и применении пластмасс. Основные аспекты нормирования расходов материальных и энергоресурсов
 Определение ресурсов. Структура ресурсов. Определение и рассмотрение видов материальных и энергетических ресурсов в переработке и применении пластмасс. . Классификация ресурсосбережения по видам ресурсов: материалосбережение, энергосбережение. Ресурсосбережение за счет рационального выбора полимерных материалов, за счет вторичной переработки полимерных материалов. Нормы расхода полимерного сырья для конкретного производства изделий из пластмасс. Учёт норм расхода энергии при производстве изделий из пластмасс различными методами переработки.

1.2. Организация промышленности переработки полимерных отходов, в т.ч. изделий , бывших в употреблении. Российские законодательные акты, направленные на утилизацию отходов. Определение экологических задач в части охраны окружающей среды. 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.

1.3. Зарубежный опыт в переработке полимерных отходов, в т.ч. изделий, бывших в употреблении и применение вторичного сырья.

Рассматриваются инновационные технологии и оборудование для переработки всех видов отходов (смешанных, технологических, а также изделий, бывших в употреблении).

Раздел 2. Решение проблем ресурсо- и энергосбережения в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс в изделия.

2.1. Использование технологического тепла для обогрева производственных и офисных помещений.

Тепло, отводимое охлаждающей водой от оснастки и оборудования при переработке термопластов методом литья под давлением, которое как правило, выбрасывается в окружающую среду, может быть использовано для отопления в холодное время года. Имеются проекты по использованию этого тепла. Рассматривается принципиальная схема использования системы охлаждения литьевого пластмассового цеха для отвода тепла для обогрева производственных и прилегающих офисных помещений.

2.2. Энергопотребление современных линий для экструзии труб

Новая система охлаждения для экструзии труб. Схематичное представление системы охлаждения в технологической схеме производства труб, работающей по принципу противотока.

2.3. Методы и примеры повышения энергоэффективности электрических литьевых машин.

Рассматривается конструкция полностью электрических литьевых машин. Приводятся сравнительные примеры использования энергозатрат при производстве изделий на полностью электрических и гидравлических машинах.

2.4. Экономия полимерного сырья: за счёт применения технологии литья с газом; за счёт применения технологии микроячеистого литья: за счёт применения технологии литья с водой

Технология и оборудование литья изделий с применением газа.

Технология и оборудование микроячеистого литья.

Технология и оборудование литья с применением воды.

Примеры изготовления изделий по вышеперечисленным технологиям

2.5. Экономия полимерного сырья в многослойных изделиях.

2.5.1. Технология и оборудование для производства многослойных плёнок с пониженной толщиной, улучшенными прозрачностью и механическими свойствами.

Технология и оборудование для производства многослойных плёнок (от 3 до 12 слоёв) пониженной толщины до 40 мкм. Улучшение прозрачности и физико-механических свойств механических свойств достигается за счёт применения новых марок бимодальных полиолефинов, в т.ч. полученных на металлоценовых катализаторах.

2.5.2. Технология и оборудование для производства многослойных труб улучшенной жесткости и механическими свойствами

Технология и оборудование для производства многослойных труб. Улучшение жесткости и механических свойств достигается за счёт применения армирующих слоёв в конструкции трубы.

2.6. 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.

Раздел 3. Методы утилизации полимерных отходов. Общая схема методов вторичной переработки полимерных отходов. Современные технологии и оборудование для получения вторичных полимерных ресурсов. Безотходные технологии переработки основных полимерных материалов.

3.1. Структура образования отходов продукции из пластмасс. Источники отходов пластмасс. Стратегии управления отходами. Примеры утилизации полимерных отходов.

3.1.1. Стадии обращения пластмассовых отходов: сбор, сортировка.

Автоматизированный метод сортировки полимерного сырья из бытовых и промышленных отходов.

Источники отходов пластмасс в соответствии 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.

3.1.2. Структура потребления полимерных отходов. Примеры потребления полимерных отходов

Понятие технологических полимерных отходов и пластмассовых изделий, бывших в употреблении. Смешанные отходы, бытовые отходы.

3.1.3. Блок-схемы переработки различных видов полимерных отходов. Общая схема методов вторичной переработки полимерных отходов.

Этапы обращения с полимерными отходами как статьи затрат на формирование себестоимости вторичной продукции

3.2. Основные направления и технологии переработки вторичного ПЭТ.

3.2.1. Безотходные технологии переработки ПЭТ («из бутылки в бутылку»).

Технология и оборудование процесса переработки ПЭТ «из бутылки в бутылку». Требования к сырью, основные особенности технологии и аппаратного оформления процесса.

3.2.2. Вторичная переработка ПЭТ с созданием на его основе нанокompозитных 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.

3.4. Переработка отходов ПВХ.

3.4.1. Переработка отходов ПВХ линолеума методом упруго-вязкого измельчения

Способ сдвигового высокотемпературного упруго-вязкого измельчения.

Аппаратурное оформление : специальные установки – роторные диспергаторы. Технологическая схема процесса.

3.4.2. Растворный метод переработки загрязнённых комбинированных отходов ПВХ

Принципиальная схема растворного метода переработки комбинированных отходов ПВХ ВИНИЛУП. Применение технологии: получение вторичного ПВХ, не уступающего по качеству первичному.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
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,		+	+

8	- инновации в технологиях и оборудовании для переработки пластмассовых отходов.		+	+
	Уметь:			
9	– выбирать марку полимерного материала для производства изделия хорошего качества с минимальным расходом сырья;	+	+	+
10	– выбирать рациональную конструкцию изделия;	+		
11	– подбирать технологический процесс производства изделий из пластмасс с минимальными энергозатратами		+	
12	- применять современные технологии и оборудование для переработки пластмассовых отходов	+		+
	Владеть:			
13	- современными теоретическими и практическими представлениями о ресурсосбережении на всех стадиях технологического цикла изготовления и реализации изделий из пластмасс;	+	+	+
14	– методами выбора рациональных энергосберегающих технологий ;	+	+	+
15	– современными представлениями об утилизации пластмассовых отходов.	+	+	+
	Формируемые компетенции			
	Общепрофессиональные:			
16	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3).	+	+	+
	Профессиональные			
17	способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);	+	+	+
18	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+
19	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 20 академ. часа (в 3 семестре).

Темы практических работ

№ 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	0,5
2	1.2.	Определение рациональной конструкции изделия, выбор полимерного материала для производства изделия улучшенного качества с минимальным расходом сырья	0,5
3	1.3	Методы идентификации полимерных материалов в изделии.	1
4	2.1	Изучение возможностей снижения энергозатрат при производстве изделий на конкретных примерах	1,5
5	2.2	Разработка схемы обогрева помещения за счёт использования тепла, получаемого в процессе литья под давлением	1,5
6	2.3	Определение возможности замены реактопластов на термопласты в изделиях с целью ресурсосбережения.	1,5
7	2.4.	Изучение технологии и оборудование литья изделий с применением газа или воды.	3
8	2.5.	Выбор состава прозрачных многослойных плёнок (от 3 до 12 слоёв) пониженной толщины	1,5
9	3.1	Определение методов изготовления полимерных изделий, бывших в употреблении (по образцам изделий, предоставленных преподавателем)	4
10	3.2	Разработка схемы автоматизированного метода сортировки полимерного сырья	3
11	3.3	Определение технологических, физико-механических и эксплуатационных свойств полимерных материалов в изделия из вторичного полимерного материала:	1
12	3.4	Выбор оптимальной технологии, подбор оборудования утилизации полимерного изделия	1

Итого: 20 академ. ч.

6.2. Лабораторные работы

Лабораторный практикум по дисциплине «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» в соответствии с Учебным планом по программе магистратуры 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» предусмотрен в объеме 20 академ. часа (в 3 семестре). Лабораторные работы охватывают 3 раздел дисциплины. В практикум входит 4 работы по 5 ч на каждую работу. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс», а также дает знания о практических способах переработки полимерных материалов и методов управления их свойствами.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 10 баллов (максимально 2 балла за 2 лабораторную работу, максимально 2 балла за 3 лабораторную работу, максимально 3 балла за 1 лабораторную работу, максимально 3 балла за 4 лабораторную работу).

1	3.2	Вторичная переработка ПЭТ с созданием на его основе нанокompозитных материалов и сополиэфиров	5
2	3.3	Переработка отходов ПВХ линолеума методом упруго-вязкого измельчения	5
3		Растворный метод переработки загрязнённых комбинированных отходов ПВХ .	5
4	3.4	Метод интрузии для производства изделий из комбинированных многокомпонентных и смешанных полимерных отходов. Метод фильтрации расплава в экструзионной установке для переработки смешанных отходов.	5

Итого: 20 академ. ч.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 93 академ. часа 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	Современный марочный ассортимент полимерных материалов.
2	Применение новых марок полимерных материалов с улучшенными прочностными и эксплуатационными свойствами
3	Принципы замены реактопластов на термопласты в изделиях с целью ресурсосбережения.
4	Пути снижения энергопотребления в процессах получения изделий методом экструзии, в том числе за счёт применения высокопроизводительных экструдеров и электродвигателей с большим пусковым моментом.
5	Оптимизация режима работы экструзионной линии путём мониторинга потребления энергии, включающего в себя анализ отдельных потоков энергии и ее распределения на линии.
6	Современные системы охлаждения экструзионных линий для получения различных изделий.
7	Пути снижения материалоемкости путём применения добавок (вспенивателей, модификаторов прочности и др).

8	Современные методы сбора и сортировки бытовых и промышленных полимерных отходов.
9	Автоматизированная сортировка отходов из полиолефинов.
10	Переработка отходов полимерных материалов с различной насыпной плотностью, влагосодержанием и примесями с применением термокомпактора и экструдера с универсальным шнеком.
11	Древеснонаполненные и вспененные вторичные полимерные материалы. Технологический процесс и оборудование для производства изделий.
12	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 - 41 балл за (1 контрольная – 15 баллов, 2 контрольная – 16 баллов, 3 контрольная – 10 баллов). Устный опрос на лабораторных занятиях – максимально 10 баллов. Максимальная оценка за реферат - 9 баллов.

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.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка 16 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 4 баллов за вопрос.

Вопросы к контрольной работе №2:

- 1.Метод использования технологического тепла для обогрева производственных и офисных помещений в процессе литья под давлением.
- 2.Снижение энергопотребления в современных линиях для экструзии различных изделий.

3. Ресурсосбережение полимерных материалов за счёт применения технологии литья с газом; литья с водой; микроячеистого литья.

4. Повышение энергоэффективности работы полностью электрических литьевых машин.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка 20 баллов . Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла 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.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 3 семестр)

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 аппаратного 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 «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении 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 – 15 баллов.

Пример билета для зачёта с оценкой:

<i>«Утверждаю»</i> заведующий кафедры технологии переработки пластических масс _____ В.М. Аристов	Министерство науки и высшего образования РФ	
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева	
	Кафедра технологии переработки	

«__» _____ 20__ г.	пластических масс
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс Билет № 1 1. Схема использования технологического тепла, образующегося при литье под давлением, для обогрева производственных и офисных помещений, 2. Рассчитать экономию электроэнергии при литье детали за счёт применения полностью электрической машины. 3. Технологическая схема вторичной переработки поливинилхлорида	

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.](#), [Кишин Б.С.](#) Технология и оборудование процессов переработки полимеров. 2012. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 171 с.
5. 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.

Дополнительная литература:

1. Крыжановский В.К., Бурлов В.В. Пластмассовые детали технических устройств. Выбор материала, конструирование, расчет. СПб. Профессия. 2014. 408 с.
2. Шайерс, Д. Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика / Д. Шайерс. — Санкт-Петербург: НОТ, 2012. — 640 с. — ISBN 978-5-91703-030-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4285> (дата обращения: 09.04.2020). — 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:

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:

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

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

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

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

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

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

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

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 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.
- 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).

- 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 «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» предусматривает лекции, практические занятия, лабораторные работы 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 обратиться к лектору.

Основной целью лабораторного практикума является оптимизация процессов вторичной переработки полимеров и полимерных композиционных материалов. В задачи практикума входит изучение поведения полимеров при течении, вязкоупругих свойств полимеров.

Каждому студенту 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
4. Техника безопасности при проведении работы.

Без предварительной подготовки и без вводного инструктажа по технике безопасности студент к выполнению лабораторной работы не допускается.

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 «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» магистрантам необходимо выполнение самостоятельной работы. Требуется знакомство с литературными источниками, приведенными в списке рекомендуемой литературы, а также систематическая подготовка к выполнению контрольных и практикума.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из баллов, полученных за выполнение контрольных работ (максимально – 41 балл), устный опрос при защите лабораторных работ – максимально 10 баллов, самостоятельной работы (реферат, работа на семинаре, максимально – 9 баллов) и баллов, полученных на зачёте (максимально – 40 баллов).

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

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

■ *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 – 41 балл), устный опрос при

защите лабораторных работ – максимально 10 баллов, самостоятельной работы (реферат, работа на семинаре, максимально – 9 баллов) и баллов, полученных на зачёте (максимально – 40 баллов).

Контроль за качеством обучения и ходом процесса освоения дисциплины «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении 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 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.

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;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ 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 неперiodических 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 –	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		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.	
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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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 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 наук.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:
- [Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996.](#)

- [Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.](#)
- [Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.](#)
- [Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.](#)
- [Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.](#)
- [Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.](#)
- [Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.](#)
- [Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.](#)
- [Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)
- .
- [Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.](#)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс» проводятся в форме лекций, лабораторных, 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.

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.

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; 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:

№ 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 разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Раздел 1. Материальные и энергетические ресурсы. Классификация ресурсосбережения в переработке и применении пластмасс. Экологические проблемы в переработке и применении пластмасс: утилизация полимерных отходов, переработка вторичных полимерных материалов. Российские законодательные акты, направленные на утилизацию	Знает: – комплекс свойств современного марочного ассортимента полимерных материалов (термопластов и реактопластов) – основные принципы рационального выбора типа полимерных материалов для изготовления изделий требуемого качества; Умеет: – выбирать марку полимерного материала для производства изделия хорошего качества с	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка на зачёте с оценкой

отходов. Зарубежный опыт в переработке полимерных отходов и применении вторичного сырья.	минимальным расходом сырья; Владеет: - современными теоретическими и практическими представлениями о ресурсосбережении на всех стадиях технологического цикла изготовления и реализации изделий из пластмасс;	
Раздел 2. Решение проблем ресурсо- и энергосбережения в технологиях и оборудовании для переработки пластмасс в изделия.	Знает: – основные принципы рационального конструирования изделий из пластмасс; – современные решения ресурсо- и энергосбережения в технологии производства изделий из пластмасс, получаемых различными методами переработки. - современную систему образования полимерных отходов и её управление, стадии обращения полимерных отходов (сбор, сортировка), Умеет: – выбирать марку полимерного материала для производства изделия хорошего качества с минимальным расходом сырья; – выбирать рациональную конструкцию изделия; Владеет: – методами выбора рациональных энергосберегающих технологий производства изделий из пластмасс;	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка на зачёте с оценкой
Раздел 3. Различные виды отходов в переработке пластмасс и их влияние на окружающую среду. Источники образования отходов полимерных материалов в различных технологических процессах переработки, пути их минимизации. Общая схема методов вторичной переработки	Знает: – современные решения ресурсо- и энергосбережения в технологии производства изделий из пластмасс, получаемых различными методами переработки. - современную систему образования полимерных отходов и её управление, стадии обращения полимерных отходов (сбор, сортировка),	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за реферат, устный опрос, Оценка на зачёте с оценкой

полимерных отходов, в т.ч. изделий, бывших в употреблении. Технологии и оборудование для получения вторичных полимерных ресурсов	- современные технологии переработки полимерных отходов, - инновационные экологические решения в технологиях и оборудовании для переработки полимерных отходов. Умеет: – подбирать технологический процесс производства изделий из пластмасс с минимальными энергозатратами. - применять современные технологии и оборудование для переработки пластмассовых отходов. Владеет: – современными представлениями об утилизации (рециклинге) пластмассовых отходов.	
--	---	--

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

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

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

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Ресурсосбережение и экология в переработке и применении пластмасс»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской
программе «Химическая технология переработки пластических масс и
композиционных материалов»**

Форма обучения: очная

Номер изменен ия/ дополне ния	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»



С УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Новые технологии в полимерах (Б1.В.ДВ.04.02)

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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.т.н Калининой Н. К.

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
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	12
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	14
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	14
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	15
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 3 семестр)	17
8.4.	Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой	18
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
9.1.	Рекомендуемая литература	18
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	19
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	21
11.	Методические указания для преподавателей	23
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	23
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	27
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой технологии переработки пластмасс. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Новые технологии в полимерах» (Б1.В.ДВ.04.02) относится к дисциплинам по выбору вариативной части и базируется на комплексе знаний, полученных магистрантами при изучении предшествующих дисциплин.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся углубленных знаний о новых технологиях в области полимеров. Программа предусматривает получение знаний в области биоразлагаемых и комбинированных полимерных материалов, а также отходов полимеров.

Задача дисциплины – овладение знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в методах получения биоразлагаемых полимеров, основных типах комбинированных полимерных изделий и основных подходах к их получению, особенностях переработки вторичных пластиков.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Новые технологии в полимерах» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Теоретические и экспериментальные методы в химии», «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке».

Изучение дисциплины «Новые технологии в полимерах» при подготовке магистрантов по направлению 18.04.01 «Химическая технология» 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 организовывать самостоятельную и коллективную научно-

исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- перспективы развития промышленности переработки пластмасс;
- методы создания биоразлагаемых полимеров;
- основные типы комбинированных полимерных изделий;
- особенности переработки вторичных пластиков.

Уметь:

- решать проблемы переработки и применения биоразлагаемых пластических масс;

- определять перспективные направления использования биоразлагаемых пластиков;

- решать задачи по расширению спектра применения полимеров путём совмещения различных полимерных и неполимерных материалов в одном изделии

- эффективно использовать вторичные полимеры.

Владеть:

- технологиями получения и переработки новых полимерных материалов;

- методами создания новых полимерных материалов с заданными свойствами;

- современными технологиями утилизации вторичных полимерных материалов.

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	0,30	11
Практические занятия	0,55	20

Лабораторные занятия	0,55	20
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 астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,42	38,4
Лекции	0,30	8,25
Практические занятия	0,55	15
Лабораторные занятия	0,55	15
Самостоятельная контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа	2,58	69,6
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	Академ. часы				
		Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Основные технологические процессы переработки пластмасс. Получение биоразлагаемых полимеров. Комбинированные полимерные изделия.	80	6	5	14	55
1.1	Современное состояние промышленности переработки пластмасс. Перспективы расширения ассортимента полимерных изделий за счет создания новых материалов и технологических процессов.	24	2	-	4	18
1.2	Основы получения биоразлагаемых полимерных материалов.	24	2	-	4	18
1.3	Комбинированные полимерные изделия.	32	2	5	6	19

2	Раздел 2. Переработка полимерных отходов.	64	5	15	6	38
2.1	Изделия из вторичного полимерного сырья. Перспективные технологии сортировки полимерных отходов.	34	2	10	4	18
2.2	Особенности технологии переработки вторичных полимерных отходов.	30	3	5	2	20
	Итого	144	11	20	20	93

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные технологические процессы переработки пластмасс. Получение биоразлагаемых полимеров. Комбинированные полимерные изделия.

Введение. Задачи и содержание курса «Новые технологии в полимерах».

Совершенствование технологий переработки полимеров с целью получения материалов и изделий со специальными свойствами.

1.1. Современное состояние промышленности переработки пластмасс. Перспективы расширения ассортимента полимерных изделий за счет создания новых материалов и технологических процессов.

Основные технологические процессы переработки пластмасс, используемые в настоящее время. Факторы, ограничивающие возможность применения традиционных методов переработки. Роль и место полимеров на рынке современных промышленных материалов. Перспективы развития промышленности переработки пластмасс. Представление о методологии создания технологических процессов переработки пластмасс. Взаимосвязь научных исследований, проектирования и строительства предприятий. Перспективы расширения ассортимента полимерных изделий за счёт создания новых материалов и технологических процессов.

1.2. Основы получения биоразлагаемых полимерных материалов.

Основные типы биоразлагаемых полимеров. Основные направления развития технологий получения биоразлагаемых полимеров. Факторы, ведущие к деградации полимеров в природных условиях. Биоразлагаемые пластические массы на основе природных полимеров. Методы ускорения биodeградации

традиционных пластиков. Проблемы переработки и эксплуатации биоразлагаемых пластических масс. Отличия технологических и физико-механических свойств биоразлагаемых пластиков от традиционных полимерных материалов. Новые технологические процессы, позволяющие реализовать потенциал биоразлагаемых пластиков как материалов для изготовления пластмассовых изделий различного назначения. Основные направления технологических исследований и создания новых композиций на основе биоразлагаемых пластиков.

1.3. Комбинированные полимерные изделия.

Задачи, решаемые путём совмещения различных полимерных и неполимерных материалов в одном изделии. Проблемы, возникающие при совмещении различных материалов и методы их решения. Пути совершенствования комбинированных полимерных изделий. Технологии получения комбинированных изделий. Многослойные плёнки. Металлопластиковые и многослойные трубы.

Раздел 2. Переработка полимерных отходов.

2.1. Изделия из вторичного полимерного сырья. Перспективные технологии сортировки полимерных отходов.

Факторы, препятствующие увеличению доли изделий из вторичного полимерного сырья. Экологическая и экономическая составляющие процесса вторичной переработки. Проблема сортировки отходов и выделения из них полимерной фракции. Перспективные технологии сортировки полимерных отходов. Особенности оборудования для переработки вторичных пластиков.

2.2. Особенности технологии переработки вторичных полимерных отходов.

Особенности технологии переработки вторичных полимерных материалов. Загрязнение, деструкция, санитарные и экологические требования к таким материалам. Пути повышения эффективности процессов переработки полимерных отходов. Глубокая переработка отходов с деполимеризацией содержащегося в отходах полимера.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел	
		1	2
	Знать:		
1	перспективы развития промышленности переработки пластмасс	+	+
2	методы создания биоразлагаемых полимеров	+	
3	основные типы комбинированных полимерных изделий	+	
4	особенности переработки вторичных пластиков		+
	Уметь:		
5	решать проблемы переработки и применения биоразлагаемых пластических масс	+	+
6	определять перспективные направления использования биоразлагаемых пластиков	+	
7	решать задачи по расширению спектра применения полимеров путем совмещения различных полимерных и неполимерных материалов в одном изделии	+	
8	эффективно использовать вторичные полимеры		+
	Владеть:		
9	технологиями получения и переработки новых полимерных материалов	+	+
10	методами создания новых полимерных материалов с заданными свойствами	+	+
11	современными технологиями утилизации вторичных полимерных материалов		+
Общепрофессиональные компетенции:			
12	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+
Профессиональные компетенции:			
13	научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+
14	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+
15	способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 20 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Перспективы развития промышленности переработки пластмасс	2
2	1.1	Новые материалы и технологии	2
3	1.2	Биоразлагаемые полимеры	2
4	1.2	Проблемы переработки и эксплуатации биоразлагаемых полимеров	2
5	1.3	Комбинированные полимерные изделия	3
6	1.3	Многослойные плёнки	3
7	2.1	Изделия из вторичного полимерного сырья	2
8	2.1	Технологии сортировки полимерных отходов	2
9	2.2	Переработка вторичных пластиков	2

Итого: 20 академ. ч.

6.2. Лабораторные работы

Лабораторный практикум по дисциплине «**Новые технологии в полимерах**» в соответствии с Учебным планом по программе магистратуры 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», предусмотрен в объёме 20 академ. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.3	Комбинированные полимерные изделия	5
2	2.1	Изделия из вторичного полимерного сырья	5
3	2.1	Технологии сортировки полимерных отходов	5
4	2.2	Переработка вторичных пластиков	5

Итого: 20 академ. ч.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Новые технологии в полимерах**» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 93 академ. часов 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 докладов:

1. Лауреаты Нобелевских премий в области полимерной химии. Вклад зарубежных и отечественных ученых в развитие науки о полимерах.
2. Растворы и расплавы полимеров. Классификация гелей полимеров, их свойства и применение. Формование полимерных волокон через расплав, раствор и гель-состояние.
3. Гель-технология. Разработка голландскими учеными Пеннингсом, Лемстрой и Смитом метода гель-технологии, обеспечившей прорыв в создании высокопрочных волокон из гибкоцепных полимеров. Основные стадии процесса. Строение, свойства и применение сверхвысокопрочных волокон.
4. Создание французским ученым, лауреатом Нобелевской премии основ супрамолекулярной химии. Виды супрамолекулярных полимеров и их использование. Супрамолекулярный тиксотропный гель на основе водного раствора цистеина.
5. Типы полимерных жидких кристаллов. Термотропные, лиотропные и баротропные полимерные ЖК. Создание высокопрочных материалов из жесткоцепных полимеров через ЖК состояние. Области использования полимерных ЖК.
6. Классификация полимерных композитов и сферы их применения. Полимерные нанокомпозиты и молекулярные композиты. Развитие нанотехнологии.
7. Полимерные волокна и нетканые материалы. Классификация полимерных волокон, их области использования. Типы нетканых материалов и их применение.

8. Кинетическая теория прочности полимеров. Прогноз долговечности полимерных и других конструкций. Школа академика С.Н. Журкова.
9. Оптические световоды из полимеров: их преимущества, недостатки и области применения. Причины светопотерь в полимерных световодах.
10. Аллотропные формы углерода, их свойства и возможные области использования. Модификация графена.
11. Дендримеры, гиперразветвленные полимеры и полимерные щетки. Их синтез, свойства и применение.
12. Области применения синтетических полимеров в медицине. Биополимеры и их функции в организме.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Сферы применения современных полимерных материалов.
2. Достоинства и недостатки полимеров по сравнению с другими традиционными материалами – металл, дерево, стекло.
3. Перспективные подходы к совершенствованию свойств полимеров.
4. Методология создания и модернизации технологических производств полимерных изделий.
5. Возможности расширения ассортимента полимерных изделий за счёт использования инновационных процессов.
6. Возможности решения экологических проблем за счёт использования биоразлагаемых полимеров.
7. Сырьевые источники для производства биоразлагаемых полимеров.
8. Отличия свойств биоразлагаемых полимеров от традиционных, проблема их внедрения в производство.
9. Мировая практика использования биоразлагаемых полимеров, государственные меры по поддержке их внедрения. Взаимосвязь технологии, экономики и экологии.
10. Возможности создания новых материалов на основе биоразлагаемых пластиков.
11. Задачи, решаемые путём совмещения полимерных и неполимерных материалов в одном изделии.
12. Проблемы, возникающие при совмещении полимерных и неполимерных материалов.
13. Многослойные плёнки – сферы применения и функциональное назначение слоёв.
14. Многослойные трубы – сферы применения и функциональное назначение слоёв.
15. Литые и прессованные изделия с арматурой, этикетками, металлическими покрытиями.

16. Переработка полимерных отходов – экологические и экономические аспекты процесса.
17. Возможности создания перспективных рентабельных производств по переработке полимерных отходов.
18. Проблема сортировки полимерных отходов.
19. Глубокая переработка полимерных отходов.
20. Проблема расширения спектра изделий из вторичных полимеров.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы - 40 баллов за (1 контрольная – 20 баллов, 2 контрольная – 20 баллов). Устный опрос при защите лабораторных работ – максимально 10 баллов. Максимальная оценка за реферат – 10 баллов.

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

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. Экологические проблемы применения пластмасс. Пути их решения.
2. Современные способы переработки полимерных отходов.
3. Понятие биоразлагаемости полимера. Факторы, вызывающие деградацию полимеров в природных условиях
4. Деструкция полимеров под действием света. Факторы, определяющие её интенсивность, продукты разложения.
5. Отличия технологических и физико-механических свойств биоразлагаемых пластиков от традиционных полимерных материалов.
6. Методы придания традиционным промышленным полимерам способности к ускоренному биоразложению.
7. Основные типы природных биоразлагаемых полимеров. Крахмал, целлюлоза, хитин – строение, свойства, применение.
8. Основные типы синтетических биоразлагаемых полимеров. Полигидроксиалканоаты – строение, свойства, применение.
9. Основные типы синтетических биоразлагаемых полимеров. Полимолочная кислота – строение, свойства, применение.
10. Основные типы синтетических биоразлагаемых полимеров. Модифицированный ПЭТ – строение, свойства, применение.

11. Механизмы биоразложения пластических масс. Продукты разложения полимерных материалов в природных условиях. Продукты, более и менее опасные с экологической точки зрения.
12. Недостатки биоразлагаемых материалов, препятствующие расширению ассортимента изделий из них.
13. Перспективные пути развития технологии биоразлагаемых полимерных материалов.
14. Задачи, решаемые путём совмещения различных полимерных и неполимерных материалов в одном изделии.
15. Проблемы, возникающие при совмещении полимерных и неполимерных материалов.
16. Технологии получения многослойных плёнок и их классификация.
17. Ламинирование пластиков – цели, технология, ассортимент изделий.
18. Литьевые и прессованные изделия с арматурой.
19. Технологии получения многослойных труб и их классификация.
20. Методы обработки поверхности полимеров для улучшения адгезии к различным материалам.
21. Металлизация поверхности полимерных изделий.
22. Методы испытания многослойных плёнок.
23. Методы испытания многослойных труб.
24. Методика прогнозирования долговечности многослойных труб.

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

Вопросы к контрольной работе № 2:

1. Состояние рынка полимерных отходов в России и мире.
2. Проблема полимерных отходов с точки зрения экономики и экологии.
3. Классификация отходов полимеров по их способности к вторичной переработке.
4. Основные источники полимерных отходов.
5. Классификация методов переработки полимерных отходов.
6. Пиролиз полимерных отходов.
7. Гликолиз полимерных отходов.
8. Метанолиз полимерных отходов.
9. Проблема сортировки бытовых отходов.
10. Перспективные технологии сортировки полимерных отходов.
11. Измельчение полимерных отходов – задачи, технологии, методы оценки дисперсности получаемого сырья.
12. Очистка полимерных отходов от загрязнений.

13. Переработка отходов путём деполимеризации полимера.
14. Процессы, протекающие в полимере при деструкции в ходе переработки, эксплуатации и захоронения на полигоне.
15. Особенности переработки вторичных пластиков на стандартном перерабатывающем оборудовании.
16. Ограничения, накладываемые на изделия из вторично переработанного пластика.
17. Грануляция отходов полимеров.
18. Многослойные изделия со слоем вторичного полимера.
19. Особенности структуры и свойств вторичных полимеров.
20. Конструктивные особенности грануляторов для переработки загрязнённых отходов полимеров.
21. Использование «дроблёнки» и гранулята вторичных полимеров в качестве сырья – их сравнительные преимущества и недостатки.
22. Проблема колебания качества вторичного сырья в зависимости от партии и пути её решения.
23. Основные технологические свойства, оперяющие способность вторичного полимера к переработке.
24. Меры государственной поддержки переработчиков вторичного сырья в России и мире.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой, 3 семестр)

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачёт с оценкой):

1. Основные направления развития технологии переработки пластмасс.
2. Место полимеров на рынке современных промышленных материалов.
3. Перспективы развития промышленности переработки пластмасс.
4. Основные типы биоразлагаемых полимеров.
5. Проблемы переработки и эксплуатации биоразлагаемых пластических масс.
6. Перспективные биоразлагаемые пластики.
7. Продукты процессов деструкции полимеров в природной среде, методы регулирования процесса биодеструкции.
8. Технологии придания традиционным пластикам свойств биоразложения.
9. Современное состояние рынка биоразлагаемых материалов и перспективы его расширения.
10. Проблема совмещения полимерных и неполимерных материалов в одном изделии.
11. Многослойные плёнки. Назначение, характеристики и технология производства.

12. Многослойные трубы. Назначение, характеристики и технология производства.
13. Вторичная переработка пластмасс – современное состояние и перспективы развития.
14. Технологии сортировки полимерных отходов.
15. Технологии очистки бытовых полимерных отходов.
16. Особенности технологии переработки вторичных полимерных материалов.
17. Технология грануляции отходов полимеров.
18. Ограничения на использование вторично переработанного пластика в изделиях, методы их преодоления.
19. Особенности структуры и свойств вторичных полимеров.
20. Перспективы развития технологии переработки вторичных 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 (3 семестр).

Зачёт с оценкой по дисциплине «Новые технологии в полимерах» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по 1 и 2 разделам учебной программы дисциплины. Максимальное количество баллов за зачёт с оценкой – 40 баллов, билет содержит 2 вопроса: 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 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
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Новые технологии в полимерах БИЛЕТ № 5 1. Многослойные плёнки. Назначение, характеристики и технология производства. 2. Перспективы развития технологии переработки вторичных полимеров.	

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>. — 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>

Дополнительная литература:

1. 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

37. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
38. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
39. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
40. Composites Technology, ISSN 1083-4117
41. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
42. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.
43. Научная-электронная библиотека elibrary.ru

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

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

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

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

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

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

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

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

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 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.
- 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 «**Новые технологии в полимерах**» 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 обратиться 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.

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 **«Новые технологии в полимерах»** 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 **«Новые технологии в полимерах»** 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.

Доклад, презентация, ответы на вопросы, оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата и лабораторных работ составляет 20 баллов.

Совокупная оценка текущей работы в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), устный опрос при защите лабораторных работ (максимальная оценка 10 баллов) подготовка доклада и выступление на семинаре (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 40 баллов), подготовка доклада (максимальная оценка 10 баллов) и устного опроса при защите лабораторных работ (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 **«Новые технологии в полимерах»** 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, ИСПОЛЗУЕМЫХ 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. Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

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

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным

изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

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

Электронные информационные ресурсы, 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 неперидических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных

		пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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 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 «Новые технологии в полимерах» 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.

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.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации к лекциям; наборы образцов биоразлагаемых и комбинированных полимерных материалов, композиционных материалов на их основе и демонстрационных изделий из них; наглядные материалы по современным технологиям 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; 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	50	28.01.2021 г.

		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
1	2	3
Раздел 1. Основные технологические процессы переработки пластмасс. Получение биоразлагаемых полимеров. Комбинированные полимерные изделия.	Знает: - перспективы развития промышленности переработки пластмасс; - методы создания биоразлагаемых полимеров; Умеет: - решать проблемы переработки и применения биоразлагаемых пластических масс; - определять перспективные направления использования биоразлагаемых пластиков; Владеет: - технологиями получения и переработки новых полимерных	Оценка за контрольную работу № 1, устный опрос, доклад. Оценка на зачёте с оценкой.

	материалов;	
Раздел 2. Переработка полимерных отходов.	Знает: - основные типы комбинированных полимерных изделий; - особенности переработки вторичных пластиков. Умеет: - решать задачи по расширению спектра применения полимеров путём совмещения различных полимерных и неполимерных материалов в одном изделии - эффективно использовать вторичные полимеры. Владеет: - методами создания новых полимерных материалов с заданными свойствами; - современными технологиями утилизации вторичных полимерных материалов.	Оценка за контрольную работу № 2, устный опрос, доклад. Оценка на зачёте с оценкой.

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

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

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

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-

технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Новые технологии в полимерах»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»
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»



С УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Научные основы получения полимеров
со специальными свойствами
Б1.В.ДВ.05.01**

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

**Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»**

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 Осипчиком В.С., 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	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	12
6.	Практические и лабораторные занятия	14
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	14
6.2.	Лабораторные занятия	17
7.	Самостоятельная работа	19
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	20
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	20
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	22
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен, 1 семестр)	26
8.4.	Структура и примеры билетов для экзамена	28
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	29
9.1.	Рекомендуемая литература	29
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	29
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	31
10.	Методические указания для обучающихся	32
11.	Методические указания для преподавателей	34
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	35
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	38
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	39
13.2.	Учебно-наглядные пособия	39
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	39
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	40
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	40
14.	Требования к оценке качества освоения программы	41
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	41

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» (Б1.В.ДВ.05.01) является дисциплиной по выбору вариативной части и базируется на комплексе знаний, полученных магистрантами при изучении предшествующих дисциплин.

Целью дисциплины «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» является формирование у магистрантов углубленных знаний о современных методах синтеза и технологии производства современных полимерных материалов со специальными свойствами. Программа предусматривает получение знаний в области технических методов синтеза, технологии получения, структуры, свойств, процессов переработки и применения полимеров со специальными свойствами.

Задача изучения дисциплины «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» состоит в овладении знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в химических процессах, лежащих в основе синтеза полимеров, регулирования их структуры и свойств и создания на их основе материалов со специальными свойствами.

Предмет изучения дисциплины составляют: основные закономерности технологических процессов синтеза полимеров со специальными свойствами; современное аппаратное оформление процессов их синтеза; взаимосвязь свойств полимера с технологическими параметрами; основные закономерности процессов синтеза, пути и методы эффективного управления свойствами полимера в процессе его синтеза, взаимосвязь технологии получения, структуры, свойств, процессов переработки и применения синтетических полимеров.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

- ознакомления магистрантов с технологией получения полимеров со специальными свойствами путём их модификации;
- ознакомления с современными методами оценки свойств полимеров и материалов на их основе;

– ознакомления с возможностью регулирования свойств полимеров на стадии их синтеза и переработки с целью получения из полимеров изделий с заданными свойствами.

Дисциплина «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» читается в 1 семестре магистратуры и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Теоретические и экспериментальные методы в химии», «Физико-химическая модификация полимерных материалов и направленное регулирование свойств полимеров при переработке». Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 ак. час.).

Изучение дисциплины «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» при подготовке магистрантов по направлению 18.04.01 «Химическая технология» направлено на приобретение следующих компетенций:

Общепрофессиональной компетенции:

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

Профессиональных компетенций:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

После изучения курса «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» магистрант должен:

Знать:

- основы и принципы разработки и интерпретации моделей по вопросам технологии полимерных композиционных материалов

- основные классы полимеров, обладающих определёнными специальными свойствами (огнестойкостью, термостойкостью, стойкостью к УФ-облучению, биоразлагаемые полимеры);

- знать основные технологические процессы производства полимеров со специальными свойствами;
- основные методы модификации полимеров для эффективного регулирования их свойств

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;
- определять влияние важнейших технологических параметров на физико-механические показатели;
- делать качественные выводы из количественных данных.

Владеть:

- современными теоретическими представлениями химии и технологии полимеров и полимерных материалов специального назначения;
- методами описания и оценки технологий производства полимеров со специальными свойствами;
- методами использования комплексного подхода при выборе методов определения свойств полимерных материалов;
- механизмами оценки новейших технологий при производстве полимеров со специальными свойствами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Зачётн. ед.	Академ. ч
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,43	51,4
Лекции	0,25	9
Практические занятия	0,67	24
Лабораторные занятия	0,5	18
Текущий контроль	0,01	0,4
Самостоятельная работа	2,58	93
Контроль	0,99	35,6
Вид итогового контроля:	экзамен	

Вид учебной работы	Зачётн. ед.	Астроном. ч
Общая трудоемкость дисциплины	5	135
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,43	38,55
Лекции	0,25	6,75
Практические занятия	0,67	18

Лабораторные занятия	0,5	13,5
Текущий контроль	0,01	0,3
Самостоятельная работа	2,58	69,75
Контроль	0,99	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№№ п/п	Наименование раздела	Академ. часы				
		Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Модификация полимеров как метод создания полимерных материалов с широким спектром химических и физико-механических свойств	76	3	9	18	24
1.1	Введение. Химическая и структурная модификация полимеров	25	1	3	6	8
1.2	Интерполимеры как самостоятельный класс полимеров. Методы синтеза интерполимеров	25	1	3	6	8

1.3	Методы модификации полимеров в процессе их переработки с целью создания материалов со специальными свойствами	26	1	3	6	8
2	Раздел 2. Термо- и теплостойкие полимеры	52	3	9	6	24
2.1	Термостойкие карбоцепные, гетероцепные, гетероциклоцепные полимеры	27	1	3	6	8
2.2	Элементорганические и неорганические полимеры	15	1	3		8
2.3	Методы определения теплостойкости и термостойкости полимеров	14	1	3		8
3	Раздел 3. Биоразлагаемые полимеры	20	2			16
3.1	Классификация, основные характеристики и способы получения биоразлагаемых полимеров	13	1			8
3.2	Основы процесса биоразложения полимерных материалов	13	1			8
4	Раздел 4. Полимеры с пониженной горючестью	20	1			29
4.1	Синтез негорючих полимеров, модификация полимеров с целью снижения их горючести	10,5	0,5			14
4.2	Химические аспекты снижения горючести полимерных композиционных материалов и дымовыделения при их горении	9,5	0,5			15
	Итого	180	9	18	24	93

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Модификация полимеров как метод создания полимерных материалов с широким спектром химических и физико-механических свойств

Введение. Задачи и содержание курса «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами». Совершенствование структуры производства и применения полимеров со специальными свойствами.

1.1. Химическая и структурная модификации полимеров

Модификация в процессе синтеза полимера. Повышение устойчивости полимера к УФ-облучению его модификацией во время синтеза. Упрочнение полимера при его одно-или двухосном ориентировании в высокоэластическом состоянии. Модификация полимеров низкомолекулярными веществами. Модификация олигомеров олигомерами (модификация эпоксидных олигомеров фенол-формальдегидными смолами). Комбинированная химическая модификация полимеров с целью создания физиологически активных полимеров.

1.2. Интерполимеры как самостоятельный класс полимеров. Методы синтеза интерполимеров

Методы синтеза интерполимеров. Анализ процесса химического взаимодействия двух разнородных полимеров. Вынужденная совместимость полимеров. Получение интерполимеров с повышенными физико-механическими свойствами (на основе поливинилхлорида и полистирола, хлорсульфированного полиэтилена и полиамида, хлорсульфированного полиэтилена и эпоксидных олигомеров). Механизм действия компатибилизаторов.

1.3. Методы модификации полимеров в процессе их переработки с целью создания материалов со специальными свойствами

Пластифицирование, вулканизация, наполнение, введение реакционноспособных модификаторов в процессе переработки полимеров для придания материалам специальных свойств. Влияние технологических факторов на структуру и свойства полимерных материалов.

Раздел 2. Термо- и термостойкие полимеры

2.1. Термостойкие карбоцепные, гетероцепные, гетероциклоцепные полимеры

Тенденции развития области термостойких полимеров и её состояние.

Технология получения, свойства и применение термостойких карбоцепных полимеров (полиуглеводороды, полигалоидоуглеводороды, карбоциклоцепные полимеры).

Технология получения, свойства и применение термостойких гетероцепных и гетероциклоцепных полимеров.

Методы модификации крупнотоннажных полимеров с целью повышения их термостойкости.

2.2. Элементорганические и неорганические полимеры

Элементорганические полимеры: борорганические, кремнийорганические, фосфоросодержащие, металлосодержащие.

Неорганические гомоцепные полимеры (полисиланы, полигерманы, карбин) и неорганические гетероцепные полимеры (ситаллы, карбиды, нитриды).

2.3. Методы определения теплостойкости и термостойкости полимеров

Методы определения теплостойкости и термостойкости полимеров. Влияние строения звена и макромолекулы полимера на его устойчивость к действию высоких температур, окислению и гидролизу при высоких температурах. Температурные характеристики теплостойкости полимеров.

Раздел 3. Биоразлагаемые полимеры

3.1. Классификация, основные характеристики и способы получения биоразлагаемых полимеров

Характеристики основных биоразлагаемых ПМ: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка. Полимеры на основе производных полимолочной кислоты, поликапролактама, целлюлозы, полигидроксиалканоатов, лигнина. Производство пластиков из природных полимеров посредством механической или химической обработки (полимеры, получаемые из деструктурированного крахмала).

Производство полимеров биотехнологическим способом из возобновляемых источников сырья (синтез термопластических алифатических полиэфиров ферментацией сахаров).

Химический синтез полимеров из мономеров, получаемых путем биотехнологического превращения возобновляемых источников сырья (использование молочной кислоты для производства полимолочной кислоты).

Биокомпозиционные материалы: принципы создания и области применения. Использование биокомпозиционных материалов в клеточной и тканевой биоинженерии, в качестве матриц для систем контролируемой

доставки лекарственных средств в организм человека, в сердечно-сосудистой и челюстно-лицевой хирургии, ортопедии.

3.2. Основы процесса биоразложения полимерных материалов

Основы процесса биоразложения полимерных материалов. Аэробное разложение, анаэробное разложение, биологическое разложение полимеров. Окисление и гидролиз полимеров. Разрушение материала под действием тепла и УФ-излучения.

Влияние химической структуры полимера на способность к биоразложению.

Раздел 4. Полимеры с пониженной горючестью

4.1. Синтез негорючих полимеров, модификация полимеров с целью снижения их горючести

Синтез негорючих полимеров, модификация полимеров с целью снижения их горючести, применение антипиренов, механизм их действия. Критерии эффективности антипиренов.

4.2. Химические аспекты снижения горючести полимерных композиционных материалов и дымовыделения при их горении

Общие тенденции в области синтеза полимеров пониженной горючести.

Теория самовоспламенения и воспламенения полимеров. Химические процессы в конденсированной и газовой фазах. Гетерогенное окисление углерода.

Экспериментальные методы исследования горения полимеров. Определение кислородного индекса.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ

ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел			
		1	2	3	4
	Знать:				

1	основы и принципы разработки и интерпретации моделей по вопросам технологии полимерных композиционных материалов	+	+	+	+
2	основные классы полимеров, обладающих определёнными специальными свойствами (огнестойкостью, термостойкостью, стойкостью к УФ-облучению, биоразлагаемые полимеры)	+	+	+	+
3	знать основные технологические процессы производства полимеров со специальными свойствами	+	+	+	+
4	основные методы модификации полимеров для эффективного регулирования их свойств	+	+	+	+
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	определять влияние важнейших технологических параметров на физико-механические показатели	+	+	+	+
4	делать качественные выводы из количественных данных	+	+	+	+
Владеть:					
1	современными теоретическими представлениями химии и технологии полимеров и полимерных материалов специального назначения	+	+	+	+
2	методами описания и оценки технологий производства полимеров со специальными свойствами	+	+	+	+
3	методами использования комплексного подхода при выборе методов определения свойств полимерных материалов	+	+	+	+
4	механизмами оценки новейших технологий при производстве полимеров со специальными свойствами	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:					
1	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+	+	+
Профессиональные компетенции					

2	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+
3	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)			+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в объеме 24 акад. ч. (в 1 семестре, разделы 1.1-2.1).

Основной целью практикума является изучение современных методов модификации полимеров и определение их свойств применительно к задаче определённого магистерского исследования. В задачи практикума входит изучение методов модификации полимеров с целью регулирования их свойств, технических методов синтеза, технологии получения, структуры, свойств, применения полимеров со специальными свойствами. Теплостойкость определяют по Вика и Мартенсу, термостойкость – по изменению уровня физико-механических свойств материалов при воздействии повышенных температур. Кинетику гидролиза биокomпозиционных материалов контролируют потенциометрическим методом. Физико-механические характеристики образцов связующих: адгезионную прочность при сдвиге, ударную вязкость, прочность при изгибе, водопоглощение и др. определяют по стандартным методикам. Для измерения теплопроводности используют метод динамического λ -калориметра.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1	1.1	Изучение методом ротационной вискозиметрии влияние модификаторов различной природы на кинетику отверждения эпоксидных олигомеров ЭД-20 и DEN-425 при различных температурах	3
2		Термомеханический анализ изменения структурных параметров композиционных материалов на основе	3

		эпоксидных и эпоксисиловолачных смол при их модификации каучуками различной природы	
3	1.2	Влияние природы и количества структурного модификатора на основе диглицидилового эфира на структурные и прочностные свойства хлорсульфированного полиэтилена	3
4		Исследование кинетики отверждения хлорсульфированного полиэтилена при модифицировании системы эпоксидсодержащими олигомерами	3
5	1.3	Влияние технологических параметров на свойства резинопластиков на основе полиолефинов, полученных на двухшнековом и одношнековом экструдере	6
6	2.1	Влияние технологических параметров на свойства динамических термоэластопластов	6

Итого: 24 академ. ч.

Пример практической работы «Изучение методом ротационной вискозиметрии влияние модификаторов различной природы на кинетику отверждения эпоксидных олигомеров ЭД-20 и DEN-425 при различных температурах (60-180°C)»

Поставленные цели по модифицированию эпоксисодержащих полимеров и создания на их основе специальных материалов достигаются выбором наполнителей, отверждающих систем и модифицирующих добавок.

Цель работы: исследовать влияние модификаторов различной природы на свойства эпоксисодержащих олигомеров.

Материалы: эпоксидный олигомер (ЭД-20), отвердители (ангидриды карбоновых кислот (МЭА, и-МТГФА) и алифатический алифатический отвердитель (СФ-340А). В настоящей работе для регулирования свойств связующих при создании армированных композиционных материалов используют ряд модифицирующих систем различной природы: олигоуретандиэпоксид (ППГ-3А), пропиленкарбонат (ПК), олигоциклокарбонат (Л-301), олигофенолсилоксаны (ОФС), эпоксифторированный олигомер (ДФГ-1).

Химическая модификация является одним из методов направленного изменения и регулирования процесса отверждения и свойств эпоксидных связующих и композиционных материалов.

Большое распространение в роли модификаторов получили полифункциональные реакционноспособные олигомеры.

Продукты, полученные модификацией уретановыми олигомерами, сочетают преимущества эпоксидных смол, такие как высокая адгезия к волокнам, повышенная теплостойкость, прочностные свойства, с хорошей эластичностью и ударными свойствами полиуретанов. Эпоксиуретаны обладают ценным комплексом технологических свойств: нелетучестью, хорошей совместимостью с эпоксидными олигомерами, высокой эффективностью действия при сохранении стабильности свойств композиции.

Использование функциональных кремнийорганических соединений позволяет в широких пределах регулировать свойства эпоксидных олигомеров, улучшать физико-механические характеристики, теплостойкость, устойчивость к действию воды, перепада температур, солнечной радиации.

Олигокарбонаты способствуют образованию уретансодержащих полимеров, что увеличивает ударную вязкость, эластичность, адгезионную прочность, устойчивость к гидролизу и термоокислению сетчатых полимеров. Кроме того, циклокарбонаты увеличивают жизнеспособность композиций, реакция модифицированных смол менее экзотермична.

В настоящей работе было исследовано влияние модифицирующих систем различной природы и установлен их вклад при формировании пространственно сшитых структур.

Создание материалов на основе эпоксидных олигомеров сопровождается формированием пространственно-сетчатой структуры при отверждении эпоксидного олигомера, что представляет собой сложный физико-химический процесс. С достаточной достоверностью о первоначальной стадии процесса отверждения (до точки гелеобразования) можно судить по изменению вязкости модифицированных эпоксидных олигомеров при заданной температуре.

Методика приготовления образцов:

Навеску (100-150 г.) смолы взвешивают в стеклянном стакане. Отвердители МЭА, и-МТГФА и СФ-340А вводят в стехиометрических соотношениях 85,85, 53 масс.% соответственно. Модификаторы вводят в смолу в количестве от 5 до 15 масс. %. Необходимый отвердитель и модификатор выбирает преподаватель. Системы перемешивают на лабораторной электроприводной мешалке (5-10 минут). Затем снимают на вискозиметре реокинетические кривые.

Методика определения вязкости:

Вязкость модифицированной эпоксидной смолы определяли в работе на ротационном вискозиметре РВ-8. Определение эффективной вязкости растворов проводят следующим образом: исследуемую систему помещают в наружный цилиндр прибора, после чего наружный цилиндр поднимают до полного погружения в раствор рабочей части внутреннего цилиндра. Груз в чашках, закрепленных на нити, подбирают таким образом, чтобы обеспечить достаточное для измерения время вращения.

В неньютоновских системах при измерении необходимо, чтобы установился стационарный поток. Обычно такой поток устанавливается после 2-х оборотов.

Высота крепления обеих чашек с грузом на нити должна быть равной и обеспечивать возможность двух оборотов внутреннего цилиндра. После подбора веса и крепления чашек нить наматывается на шкив, который связан с внутренним цилиндром, и стопорится подпружинным винтом. Далее шкив

освобождают и фиксируют по секундомеру время, за которое внутренний цилиндр совершает 2 оборота.

Вязкость вычисляют по формуле:

$$\eta = 0,5 \cdot K \cdot P \cdot t,$$

где η - вязкость системы, Па·с;

K - константа прибора, которую определяют путем измерения вязкости жидкости с уже известным значением вязкости (в работе такой жидкостью был СКТН. $K = 0,4$ Па/г);

P - общая нагрузка в двух чашках, г; t - время двух оборотов цилиндра, с.

Период индукции и скорость нарастания вязкости являются важными характеристиками, определяющими максимально допустимое время формования.

Задание.

Построить зависимость эффективной вязкости систем от времени отверждения. Рассчитать значения параметров кинетики процесса отверждения по данным ротационной вискозиметрии (время гелеобразования, константа скорости реакции, эффективная энергия активации). Данные свести в таблицу (см. табл.1).

Таблица 1. Параметры кинетики отверждения

Состав	$T, ^\circ\text{C}$	Индукционный период, с	$K_\eta, 1/\text{с}$	$E_{\text{эфф}}, \text{кДж/моль}$
ЭД-20+ СФ-340А + модификатор (0, 5,10 масс. %)	20			
	40			
	60			
	80			
ЭД-20+ и-МТГФА + модификатор модификатор (0, 5,10 масс. %)	20			
	40			
	60			
	80			
ЭД-20+ МЭА + модификатор модификатор (0, 5,10 масс. %)	20			
	40			
	60			
	80			

Сделать вывод о влиянии температуры, природы и количества введенных модификаторов на параметры кинетики отверждения.

6.2. Лабораторные работы

Лабораторный практикум по дисциплине **«Научные основы получения полимеров со специальными свойствами»** выполняется в соответствии с Учебным планом в 1 семестре и занимает 18 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 1 и 2 разделы дисциплины. В практикум входит 6 работ, по 3 ч на каждую работу. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине **«Научные основы получения полимеров со специальными свойствами»**, 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 (максимально по 3 балла за 1-5 работы (за каждую) и максимум 5 баллов за 6 работу)..

Основной целью лабораторных работ является изучение современных методов модификации полимеров с целью регулирования их свойств. В задачи лабораторных работ входит изучение химической и структурной модификации полимеров, их структуры и свойств.

Каждому студенту 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:

1. Введение.

Основные задачи лабораторного практикума. Связь предмета с другими дисциплинами специализации. Инструктаж по технике безопасности. Основные требования к подготовке и защите лабораторных работ.

2. Влияние химической и структурной модификации на деформационно-прочностные и тепло-физические свойства полимеров. Механохимический синтез и модифицирование

полимеров. Механохимические процессы при воздействии на полимеры ультразвука и сдвиговых деформаций.

3. Регулирование свойств полимерных материалов путём их пластифицирования, эластификации, введения дисперсионных и армирующих наполнителей, реакционноспособных разбавителей, создания интеркаляционных структур.

4. Изучение процессов структурирования поликонденсационных полимеров. Влияние режимов отверждения, природы и количества отвердителей и модификаторов на свойства материалов на основе поликонденсационных полимеров.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1.1	Модификация полимеров низкомолекулярными полифункциональными веществами с целью регулирования эксплуатационных свойств связующих	3
2	1.2	Получение интерполимеров на основе хлорсульфированного полиэтилена и эпоксидного олигомера с использованием компатибилизаторов.	3
3	1.3	Исследование механохимических явлений при воздействии на полимерные материалы ультразвука и высоких сдвиговых напряжений	3
4	2.1	Модификация полимеров с целью повышения их термостойкости	3
5	2.2	Получение изоляционных вспененных материалов на основе кремнийорганических полимеров	3
6	2.3	Методы определения теплостойкости и термостойкости полимеров	3

Итого: 24 академ. ч

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» предусмотрена самостоятельная работа в объеме 93 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 лабораторного практикума и экзамена (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.

Перечень тем для самостоятельного изучения

1. Физиологически активные полимеры: методы получения, свойства, применение.
2. Методы синтеза и свойства интерполимеров.
3. Методы модификации крупнотоннажных полимеров с целью повышения их термостойкости.
4. Термоокислительная деструкция полимеров.
5. Биокмпозиционные материалы: принципы создания и области применения.
6. Влияние химической структуры полимера на способность к биоразложению.
7. Антипирены: механизм их действия, критерии эффективности.
8. Теория самовоспламенения и воспламенения полимеров.
9. Методы модификации крупнотоннажных полимеров с целью повышения их термостойкости.
10. Технология получения полимеров методом комбинированной химической модификации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Примерный перечень тем выступлений (докладов)

1. Модификация в процессе синтеза полимера.
2. Процессы, происходящие в полимерных материалах под воздействием УФ-облучения.

3. Способы повышения устойчивости полимерных материалов к УФ-облучению.
4. Механизм реакций, протекающих в полимерных материалах под действием УФ-облучения.
5. Привести пример реакций химического модифицирования полимеров. Свойства и применение химически модифицированных полимеров.
6. Биоксиальноориентированные плёнки. Способы получения, процессы, протекающие в полимере при двухосной вытяжке плёнок.
7. Технология получения полимеров методом комбинированной химической модификации.
8. Физиологически активные полимеры: получение, применение, свойства.
9. Методы синтеза интерполимеров.
10. Анализ процесса химического взаимодействия двух разнородных полимеров. Вынужденная совместимость полимеров.
11. Механизм действия компатибилизаторов при совмещении полимеров.
12. Термостойкость полимеров. Температурные зависимости теплостойкости полимеров.
13. Способы определения теплостойкости полимеров.
14. Термостойкость полимеров. Основные типы термостойких полимеров.
15. Способы определения термостойкости полимеров.
16. Термостойкие полиуглеводороды: технология получения, свойства и применение (на примере сшитого полиэтилена, сополимеров малеинового ангидрида и α -замещённых стиролов, поливинилена).
17. Термостойкие полигалоидоуглеводороды: технология получения, свойства и применение (на примере политетрафторэтилена, политрифторхлорэтилена, сополимеров гексафторпропилена с тетрафторэтиленом и винилиденфторидом).
18. Термостойкие карбоциклоцепные полимеры: технология получения, свойства и применение (на примере полифениленов, полициклопентадиена, полициклопентадиена, полиоксифенилена, фенол-формальдегидных олигомеров).
19. Технология получения, свойства и применение термостойких гетероцепных полимеров (на примере циклоалифатических эпоксидных олигомеров, полиарилатов, полифениленоксидов).
20. Технология получения, свойства и применение термостойких гетероциклоцепных полимеров (на примере полиимидов, полибензоксазолов, политиазолов).
21. Классификация элементоорганических полимеров. Их свойства и применение.
22. Кремнийорганические полимеры. Основные представители, их получение, свойства и применение.

- 23.Борорганические полимеры. Основные представители, их получение, свойства и применение.
 - 24.Фосфорсодержащие полимеры. Основные представители, их получение, свойства и применение.
 - 25.Металлсодержащие полимеры. Основные представители, их получение, свойства и применение.
 - 26.Неорганические гомоцепные полимеры (полисиланы, полигерманы, карбин): получение, свойства и применение.
 - 27.Неорганические гетероцепные полимеры (ситаллы, карбиды, нитриды) получение, свойства и применение.
 - 28.Методы модификации крупнотоннажных полимеров с целью повышения их термостойкости.
 - 29.Полимеры на основе производных полимолочной кислоты: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
 - 30.Полимеры на основе поликапролактама: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
 - 31.Полимеры на основе производных целлюлозы: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
 - 32.Полимеры на основе полигидроксиалканоатов: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
 - 33.Полимеры на основе производных лигнина: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
 - 34.Биокomпозиционные материалы: принципы создания и области применения.
 - 35.Основы процесса биоразложения полимерных материалов. Аэробное разложение, анаэробное разложение, биологическое разложение полимеров. Окисление и гидролиз полимеров. Разрушение материала под действием тепла и УФ-излучения.
 - 36.Влияние химической структуры полимера на способность к биоразложению.
 - 37.Механизм действия атипиренов. Критерии эффективности антипиренов.
 - 38.Химические аспекты снижения горючести полимерных композиционных материалов и дымовыделения при их горении
 - 39.Теория самовоспламенения и воспламенения полимеров. Химические процессы в конденсированной и газовой фазах. Гетерогенное окисление углерода.
 - 40.Экспериментальные методы исследования горения полимеров. Определение характеристик горения.
- Максимальное количество баллов за подготовку доклада – 10 баллов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (одна контрольная работа по модулю 1, одна контрольная работа по модулю 2 и одна контрольная работа по модулям 3, 4). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 (1 семестр) составляет по 10 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на лабораторные работы, 5 баллов – выполнение практического задания, 5 баллов – доклад.

Каждая контрольная работа продолжается один академический час. Перед началом работы каждому студенту раздается письменное задание, содержащее два вопроса.

Раздел 1. Контрольная работа № 1 «Структурная и химическая модификация полимеров. Термостойкие полимеры»

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. В чём заключается химическая модификация полимеров? Приведите примеры осуществления способов химической модификации полимеров.
2. Как проводят модификацию в процессе синтеза полимера?
3. Чем различаются процессы сополимеризации и химической модификации полимера на стадии синтеза?
4. В чём заключается структурная модификация полимеров? Приведите примеры осуществления способов структурной модификации полимеров.
5. Сущность физико-химической модификации полимеров (приведите примеры).
6. Природа активных центров в процессе старения и их физико-химические особенности?
7. Назовите элементарные реакции окислительных процессов полимеров.
8. Как разделяют термостабилизаторы в зависимости от их механизма действия?
9. Как разделяют антиоксиданты по основному механизму ингибирования окисления? Приведите примеры различных типов антиоксидантов.
10. Достоинства и недостатки различных типов антиоксидантов. В чём заключается синергизм их действия?
11. Какие процессы и в результате чего развиваются в полимерах под действием УФ-облучения? Охарактеризуйте хромофорные группы в полимерах.
12. Как разделяют светостабилизаторы по механизму их действия? В каких количествах вводят светостабилизаторы в полимер? Охарактеризуйте методы их введения.
13. Производство и свойства полипиромеллитимида.

14. Особенности получения и отверждения полиорганосилоксанов. Их свойства и области применения.
15. Определение понятий «теплостойкость» и «термостойкость». Особенности структуры полимеров с повышенной термостойкостью.
16. Методы определения термо- и теплостойкости.

Примеры заданий к контрольной работе № 1:

Задание 1

1. В чём заключается химическая модификация полимеров? Приведите примеры осуществления способов химической модификации полимеров.
 2. Производство и свойства полипиромеллитимида.
- Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 5 баллов.

Раздел 2. Контрольная работа № 2 «Функциональные полимеры. Влияние систем отверждения и модификаторов на их свойства»

Вопросы к контрольной работе № 2:

1. Латексы полимеров – определение, синтетические и искусственные латексы.
2. Факторы, влияющие на агрегативную устойчивость и содержание сухого остатка.
3. Методы переработки и применение латексов.
4. Сущность пластификации полимеров в аспекте физической модификации.
5. Пластификаторы и мягчители полимеров – особенности влияния на свойства полимерных систем, их отличие.
6. Способы введения пластификатора в полимерную систему.
7. Оценка пластифицирующего действия.
8. Сущность механизмов пластификации.
9. Приведите механизмы пластификации.
10. Антипластифицирующий эффект.
11. Эластомеры, каучуки резины. Характеристика отдельных видов полимеризационных каучуков.
12. Эластомеры, каучуки резины. Характеристика отдельных видов поликонденсационных каучуков.
13. Эластомеры, каучуки резины. Характеристика отдельных видов каучуков, полученных методом химической модификации.
14. Характеристика систем отверждения каучуков.
15. Серная вулканизация.
16. Радиационная сшивка.
17. Пероксидная сшивка.

18.Способы регулирования параметров сетки химических связей.

19.Интеркаляционные полимерные системы.

Примеры заданий к контрольной работе № 2:

Задание 1

1. Латексы полимеров – определение, синтетические и искусственные латексы. Факторы, влияющие на агрегативную устойчивость и содержание сухого остатка.

2. Сущность механизмов пластификации. Приведите механизмы пластификации.

Ответ на первый вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Ответ на второй вопрос оценивается максимально в 5 баллов.

Разделы 3, 4. Контрольная работа № 3 «Биоразлагаемые полимеры. Полимеры с пониженной горючестью»

Вопросы к контрольной работе № 3

1. Разложение биополимеров: этапы распада биоразлагаемых полимеров в природе,
2. Природные факторы, вызывающие разрушение полимеров.
3. Влияние структуры полимера на биоразложение.
4. Полимеры на основе производных полимолочной кислоты: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
5. Полимеры на основе поликапролактама: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
6. Полимеры на основе производных целлюлозы: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
7. Полимеры на основе полигидроксикапролатов: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
8. Полимеры на основе производных лигнина: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
9. Биокмпозиционные материалы: принципы создания и области применения.
- 10.Направления утилизации полимерных материалов.
- 11.Классификация биоразлагаемых полимеров по виду сырья для их производства.
- 12.Методы снижения горючести полимерных материалов.
- 13.Эффект синергизма в целях снижения горючести полимерных материалов.
- 14.Классификация веществ, замедляющих горение полимеров.
- 15.Механизм действия антипиренов. Приведите примеры.
- 16.Методы оценки горючести полимерных материалов. Определение класса огнестойкости.

17. Критерии эффективности антипиренов.
18. Химические аспекты снижения горючести полимерных композиционных материалов и дымовыделения при их горении
19. Теория самовоспламенения и воспламенения полимеров.
20. Химические процессы в конденсированной и газовой фазах.

Примеры заданий к контрольной работе № 3:

Задание 1

1. Классификация биоразлагаемых полимеров по виду сырья для их производства.
2. Механизм действия антипиренов. Приведите примеры.

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. Исследуйте влияние реакционноспособных модификаторов (глицидилсодержащих полиэфиров, олигоциклокарбонатов, лапролатов, лапроксидов) на реокинетику процесса отверждения эпоксидных олигомеров. Как изменяется энергия активации процесса отверждения в результате модификации?
2. Исследуйте влияние наномодификаторов (алюмосиликатных глин, нанотрубок) на температуру стеклования и физико-механические свойства полученных материалов. Как интенсифицировать образование интерколяционных структур в полимерной матрице?
3. Исследуйте оптическим методом стабильности растворов хлорсульфированного полиэтилена и эпоксидного олигомера. Опишите механизм действия компатибилизаторов, используемых в работе.
4. Дайте определение терминам "интерполимер", "компатибилизатор".
5. Как влияет частота озвучивания на характер распределения алюмосиликатов в полимерной матрице и свойства материала?
6. Как влияет продолжительность озвучивания на характер распределения алюмосиликатов в полимерной матрице и свойства материала?
7. Оцените влияние используемых элатифицированных (каучуков, термоэластопластов, пластификаторов) на термостойкость полимерной матрицы.
8. Оцените влияние температуры и приложенного давления на степень вспенивания гидридсодержащих полиорганосилоксанов.
9. Приведите примеры методов оценки термостойкости и термостойкости полимеров.
10. Направления утилизации полимерных материалов. Классификация биоразлагаемых полимеров по виду сырья для их производства. Приведите примеры.

11. Природа активных центров в процессе деструкции биоразлагаемых полимеров и их физико-химические особенности? Назовите элементарные реакции окислительных процессов.

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

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

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

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

1. В чём заключается химическая модификация полимеров? Приведите примеры осуществления способов химической модификации полимеров.
2. Как проводят модификацию в процессе синтеза полимера?
3. Чем различаются процессы сополимеризации и химической модификации полимера на стадии синтеза?
4. В чём заключается структурная модификация полимеров? Приведите примеры осуществления способов структурной модификации полимеров.
5. Сущность физико-химической модификации полимеров (приведите примеры).
6. Природа активных центров в процессе старения и их физико-химические особенности? Назовите элементарные реакции окислительных процессов полимеров.
7. Как разделяют термостабилизаторы в зависимости от их механизма действия?
8. Как разделяют антиоксиданты по основному механизму ингибирования окисления? Приведите примеры различных типов антиоксидантов.
9. Достоинства и недостатки различных типов антиоксидантов. В чём заключается синергизм их действия?
10. Какие процессы и в результате чего развиваются в полимерах под действием УФ-облучения? Охарактеризуйте хромофорные группы в полимерах.
11. Как разделяют светостабилизаторы по механизму их действия? В каких количествах вводят светостабилизаторы в полимер? Охарактеризуйте методы их введения.
12. Производство и свойства полипиломеллитимида.

13. Особенности получения и отверждения полиорганосилоксанов. Их свойства и области применения.
14. Определение понятий «теплостойкость» и «термостойкость». Особенности структуры полимеров с повышенной термостойкостью. Методы определения термо- и теплостойкости.
15. Латексы полимеров – определение, синтетические и искусственные латексы. Факторы, влияющие на агрегативную устойчивость и содержание сухого остатка.
16. Методы переработки и применение латексов.
17. Сущность пластификации полимеров в аспекте физической модификации. Пластификаторы и мягчители полимеров – особенности влияния на свойства полимерных систем, их отличие.
18. Способы введения пластификатора в полимерную систему. Оценка пластифицирующего действия.
19. Сущность механизмов пластификации. Приведите механизмы пластификации.
20. Антипластифицирующий эффект.
21. Эластомеры, каучуки резины. Характеристика отдельных видов полимеризационных каучуков.
22. Эластомеры, каучуки резины. Характеристика отдельных видов поликонденсационных каучуков.
23. Эластомеры, каучуки резины. Характеристика отдельных видов каучуков, полученных методом химической модификации.
24. Характеристика систем отверждения каучуков.
25. Разложение биополимеров: этапы распада биоразлагаемых полимеров в природе, природные факторы, вызывающие разрушение полимеров, влияние структуры полимера на биоразложение.
26. Направления утилизации полимерных материалов.
27. Классификация биоразлагаемых полимеров по виду сырья для их производства.
28. Методы снижения горючести полимерных материалов.
29. Эффект синергизма в целях снижения горючести полимерных материалов.
30. Классификация веществ, замедляющих горение полимеров.
31. Механизм действия антипиренов. Приведите примеры.
32. Методы оценки горючести полимерных материалов. Определение класса огнестойкости.

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

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

Экзамен по дисциплине «**Научные основы получения полимеров со специальными свойствами**» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1, 2, 3 и 4 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 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
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Научные основы получения полимеров со специальными свойствами Билет № 1 1. Классификация веществ, замедляющих горение полимеров. 2. Способы введения пластификатора в полимерную систему. Оценка пластифицирующего действия. 3. В чём заключается структурная модификация полимеров? Приведите примеры осуществления способов структурной модификации полимеров.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

Основная 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. Нанокompозиты. 2011. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 68 с.

Дополнительная литература:

1. Осипчик В.С., Костромина Н.В., Олихова Ю.В. Технология получения полимерных нанокомпозитов: учебно-методическое пособие – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. 44 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

44. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
45. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
46. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
47. Composites Technology, ISSN 1083-4117
48. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
49. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.
50. 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) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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 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.

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).

– 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

Дисциплина «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» 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 обратиться 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 получения полимеров со специальными свойствами» 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 получения полимеров со специальными свойствами» 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.

Доклад, презентация, ответы на вопросы, оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата и лабораторных работ составляет 15 баллов.

Совокупная оценка текущей работы в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 5 баллов), выполнение практического задания (максимальная оценка 5 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в 1 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – экзамен (максимальная оценка – 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 30 баллов), подготовка доклада и выступление на семинаре (максимальная оценка 5 баллов), выполнение практического задания (максимальная оценка 5 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в 1 семестре составляет 60 баллов. Вид контроля – экзамен (максимальная оценка – 40 баллов).

Контроль за качеством обучения и ходом процесса освоения дисциплины «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» 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 экзамен. 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. На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении перспектив развития технологий материалов со специальными свойствами, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- история создания полимеров со специальными свойствами и материалов на их основе;
- основные подходы к методам получения термостойких, химически и радиационностойких полимеров, огнестойких полимеров.

В разделе «Модификация полимеров как метод создания полимерных материалов с широким спектром химических и физико-механических свойств» особое внимание следует уделить вопросам химической и структурной модификации полимеров, в том числе пластифицированию, вулканизации, напленению, введению реакционноспособных модификаторов в процессе переработки полимеров для придания материалам специальных свойств.

В разделе «Термо- и теплостойкие полимеры» следует рассмотреть технологию получения, свойства и применение термостойких карбоцепных, гетероцепных и гетероциклоцепных полимеров.

В разделе «Биоразлагаемые полимеры» излагаются основные принципы производства полимеров биотехнологическим способом из возобновляемых источников сырья

В разделе «Полимеры с пониженной горючестью» уделяется внимание модификации полимеров с целью снижения их горючести, применению антипиренов, механизму их действия.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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 1 696 322 экз.

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

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика электронного ресурса
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС - http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронная база данных химических соединений и реакций «Reaxys»	Принадлежность сторонняя. Издательство « Elsevier». Ссылка на сайт- www. reaxvs.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	БД « Reaxys» содержит информацию о: - 55 млн. органических, неорганических и металлоорганических соединений; - 36 млн. химических реакций; - 500 млн. опубликованных результатов экспериментов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность - собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС — http: //1 i b .muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
4.	Информационно-	Принадлежность сторонняя. ООО	Электронная библиотека

	справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	«ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС - http://refoirna.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
5.	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Принадлежность - сторонняя. ООО «НТИ-КОМПАКТ» Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.
6.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность - сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС - http://diss.rsl.ru/ Количество ключей - 10 (локальный доступ с компьютеров ИБЦ).	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года - по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
7.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
8.	ЭБС «Научно-электронная библиотека elibrarv.ru	Принадлежность - сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт - http://elibrarv.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или неперiodических изданий
9.	Royal Society of Chemistry Journals	Принадлежность сторонняя НП «НЭИКОН» Ссылка на сайт - http://www.rsc.org Количество ключей -	Ресурсы издательства, принадлежащего Королевскому Химическому обществу

		доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	(Великобритания).
10.	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт - http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.
11.	Wiley	Принадлежность сторонняя ФГУП «Внешнеэкономическое объединение «Академинторг РАН», http://www.informaworld.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	Ресурс содержит более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам.
12.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт — http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
13.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт - http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
14.	Ресурсы международной компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт - http://webofknowledge.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE -реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE - реферативная база данных по медицине. Journal Citation Reports -сведения по цитируемости журналов.
15.	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт - http://pubs.acs.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
16.	Science - научный журнал (электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Association for Advancement of	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт — www.science.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Science - один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.

	Science		
17.	Американский институт физики (AIP)	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт- http://scitation.aip.org Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
18.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Ссылка на сайт - http:// www. garant.ru/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Гарант - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ««Научные основы получения полимеров со специальными свойствами «Научные основы получения полимеров со специальными свойствами» 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 СТЗЕ для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Реактивы: эпоксидные и новолачные, эпоксиноволачные, анилиноформальдегидные олигомеры, модификаторы (лапролаты, лапроксины, циклокарбонаты, диглицидиловый эфир диэтиленгликоля,

олигоэфиркарбонаты, олигоэфиракрилаты, полисульфон, каучуки с активными функциональными группами, например марки хлорульфованный полиэтилен, эпоксиполиуретановый, бутадиеновый малеинизированный), отвердители - полиамины и ангидридные (полиэтиленполиамин, гексаметилендиамин, малеиновый ангидрид, метилэндиковый, изометилтетрагидрофталевоый ангидрид), полиэфирные смолы (в том числе стирольные и бесстиральные), 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	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от	25	бессрочное

		14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)		
2	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	25	бессрочное
3	Антиплагиат. ВУЗ	Лицензионный договор №283 (25.04.2017)	25	бессрочное
4	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Модуль 1. Модификация полимеров как метод создания полимерных материалов с широким спектром химических и физико-механических свойств	Знает основные закономерности химической и структурной модификации полимеров, методы комбинированной химической модификации и способы получения интерполимеров	лабораторные работы, контрольная работа, доклад, экзамен
Модуль 2. Термо- и термостойкие полимеры	Знает основы синтеза термостойких карбоцепных, гетероцепных, гетероциклоцепных, элементоорганических и неорганических полимеров, методы определения	лабораторные работы, контрольная работа, экзамен

	теплостойкости и термостойкости полимеров, методы модификации полимеров с целью повышения их термостойкости	
Модуль 3. Биоразлагаемые полимеры	Знает методы получения, свойства применение, методы переработки полимеров на основе производных полимолочной кислоты, поликапролактама, целлюлозы, полигидроксиалканоатов, лигнина, принципы создания и области применения биокomпозиционных материалов.	лабораторные работы, экзамен
Модуль 4. Полимеры с пониженной горючестью	Знает методы получения, свойства применение, методы переработки негорючих полимеров, способы модификации полимеров с целью снижения их горючести, экспериментальные методы исследования горения полимеров	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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Научные основы получения полимеров со специальными свойствами»
основной образовательной программы
 по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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»



ПОТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа — «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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

1. Цели и задачи дисциплины
2. Требования к результатам дисциплины
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
 - 4.1. Разделы дисциплины
 - 4.2. Содержание разделов дисциплины
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
6. Практические занятия
7. Самостоятельная работа
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины
 - 8.1. Примерная тематика индивидуального задания
 - 8.2. Примеры вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)
 - 8.3. Структура и пример билетов для зачёта с оценкой
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Рекомендуемая литература
 - 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации
 - 9.3. Средства обеспечения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся
 - 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
 - 11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных
 - 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
13. Материально-техническое обеспечение учебной практики
 - 13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе
 - 13.2. Учебно-наглядные пособия
 - 13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства
 - 13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы
 - 13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения
14. Требования к оценке качества освоения программы
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающей кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков относятся 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 технологии 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 ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков при подготовке по направлению 18.04.01 – Химическая технология, по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», способствует формированию следующих компетенций:

Общекультурными:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

Общепрофессиональными:

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

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- способность 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).

В результате изучения дисциплины 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 ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Аудиторные занятия:	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР):	5,99	215,8
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,2
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Аудиторные занятия:	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР):	5,99	161,85
Контактная самостоятельная работа	0,005	0,15
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4.1. Разделы дисциплины

Раздел	Раздел дисциплины	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 дисциплины

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

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 ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Разделы		
	1	2	3
<i>Знать:</i>			
основные принципы работы используемого оборудования;	+	+	+
основные методики проведения экспериментов, предусмотренных тематикой научно-исследовательской работы;	+	+	+
<i>Уметь:</i>			
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	+	+	+
<i>Владеть:</i>			
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	+	+	+
<i>Общекультурные компетенции:</i>			
готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);	+	+	+
способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);	+	+	+
способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);	+	+	+
<i>Общепрофессиональные компетенции:</i>			
способность к профессиональной эксплуатации современного	+	+	+

оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)			
Профессиональные компетенции:			
способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+
готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+
способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки магистров по направлению по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» проведение практических занятий по дисциплине «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Дисциплина «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» проводится в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой выпускной квалификационной работы обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения научных исследований и учебной работы, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской и образовательной деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа учебной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем выпускной квалификационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении практики 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 ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Фенопласты: их состав свойства и области применения.

2. Повышение эксплуатационных свойств композиционных материалов путём их структурной модификации.
3. Влияние физической модификации частично-кристаллических и аморфных полимеров на изменение их структуры и свойств.
4. Влияние модификации наполнителя на комплекс свойств полимерных композиционных материалов.
5. Механодеструкция при переработке полимеров: сущность и способы управления этим процессом.
6. Физические аспекты при модификации структуры в процессе переработки полимеров.
7. Современные технологии переработки армированных композиционных материалов.
8. Поропласты: методы получения, применение, свойства.
9. Влияние термодинамической совместимости полимерных систем на эксплуатационные свойства композиционных материалов на их основе.
10. Создание взаимопроникающих сеток – метод эффективного управления комплексом свойств полимерных матриц.
11. Использование различных отверждающих систем как метод регулирования свойств реактопластов.
12. Использование функциональных наполнителей с целью получения композиционных материалов со специальными свойствами.
13. Сотопласты: методы получения, свойства, применение.
14. Методы эластификации полимерной матрицы с целью регулирования физико-механических свойств связующих.
15. Использование наномодификаторов в полимерных матрицах.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (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 по дисциплине «Учебная практика: практика 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	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра технологии переработки пластических масс

«__» _____ 20__ г.	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
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 ПРАКТИКИ

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., Кирич 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. Наноккомпозиты. 2011. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 68 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

51. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
52. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
53. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
54. Composites Technology, ISSN 1083-4117
55. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
56. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.
57. 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) из 134 стран мира.
 2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
 3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
 4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
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 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.

9.3. Средства обеспечения дисциплины

Для реализации учебной практики 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 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

Дисциплина «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» 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 выпускную квалификационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося.

Дисциплина «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» в соответствии с темой выпускной квалификационной работы 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).

Программа 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» 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 практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объем 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 практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания (отчёт), 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, ведущих занятия по дисциплине «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», 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 №29.01-3-2.0-827/2018 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	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных

	система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	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.	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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более

		№ 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/pgdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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 –	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		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=R1Ij2TUymdd7bUatOIJ&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 наук.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
----	-------------	--	---

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной 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	25	14.06.2020.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики	<i>Знает:</i> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; <i>Умеет:</i> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий. <i>Владеет:</i> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет
Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности	<i>Знает:</i> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры. <i>Умеет:</i> – 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; <i>Владеет:</i> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

	– методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ.	
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	<i>Знает:</i> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры. <i>Умеет:</i> – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; <i>Владеет:</i> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; – навыками выступлений перед учебной 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 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»**

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»



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

4 ЮН 3 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«Производственная практика: НИР»
(Б2.В.02(Н))

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	8
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	8
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
6.1.	Практические занятия	11
6.2.	Лабораторные занятия	12
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	13
8.1.	Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	13
8.2.	Итоговый контроль освоения дисциплины (<i>зачёт с оценкой</i>)	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
9.1.	Рекомендуемая литература	16
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся	18
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
11.	Методические указания для преподавателей	20
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	21
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	21
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	29
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	29
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 программ	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 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик кафедрой технологии переработки пластических масс 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.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 получения и переработки полимеров и полимерных композиционных материалов.

Цель производственной практики: НИР – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», направленной на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

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; выполнения научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Выполнение производственной практики: НИР при подготовке по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», способствует формированию следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

- 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);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

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

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

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

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации - научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

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 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. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина изучается в 1-4 семестрах на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программы «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». Контроль освоения студентами материала дисциплины осуществляется путем проведения зачета с оценкой в 1, 2 и 3 семестрах и экзамена – в 4-м семестре.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	42	1512
Контактная работа (КР):	21,3	766
Самостоятельная работа (СР):	19,7	710
Контроль	1	36
Вид контроля	Зачёт с оценкой, экзамен	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9	324
Контактная работа (КР):	4,7	170
Практические занятия		170
Самостоятельная работа (СР):	4,3	154
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		153,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6	216
Контактная работа (КР):	3,8	136
Практические занятия		136
Самостоятельная работа (СР):	2,2	80
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		79,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9	324
Контактная работа (КР):	4,25	153
Практические занятия		153
Самостоятельная работа (СР):	4,75	171
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		170,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	18	648
Контактная работа (КР):	8,5	306
Практические занятия	8,5	306
Самостоятельная работа (СР):	8,5	306
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		305,6
Контактная аттестация		0,4
Контроль	1	36
Вид контроля	Экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	42	1134
Контактная работа (КР):	21,3	574,5
Самостоятельная работа (СР):	19,7	532,5
Контроль	1	27
Вид контроля	Зачёт с оценкой	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9	243
Контактная работа (КР):	4,7	127,5
Практические занятия		127,5
Самостоятельная работа (СР):	4,3	115,5
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		153,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6	162
Контактная работа (КР):	3,8	102
Практические занятия		102
Самостоятельная работа (СР):	2,2	60
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		79,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9	243
Контактная работа (КР):	4,25	114,75
Практические занятия		114,75
Самостоятельная работа (СР):	4,75	128,25
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		170,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля:	Зачёт с оценкой	
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	18	486
Контактная работа (КР):	8,5	229,5
Практические занятия	8,5	229,5
Самостоятельная работа (СР):	8,5	229,5
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		305,6
Контактная аттестация		0,4
Контроль	1	36
Вид контроля	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины

Разделы	Раздел дисциплины	Практические занятия, ч	Самостоятельная работа, ч
Раздел 1	Выбор направления научных исследований. Подготовительный этап	170	154

	(выбор направления научных исследований, определение проблемы и вытекающих из нее целей и задач, выдвижение гипотезы их решения, обсуждение методов исследования).		
Раздел 2	Освоение методик измерений. Освоение методик измерений, расчетов, участие в создании экспериментальных установок; развитие умений подготовки тезисов докладов	136	80
Раздел 3	Работа над темой исследования. Участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы.	153	171
Раздел 4	Систематизации и анализа научно - технической информации и экспериментальных данных. Выполнение обработки результатов, оценка погрешности.	306	306
Контроль		36	
Всего часов		1512	

4.2. Содержание разделов дисциплины

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 ДИСЦИПЛИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

Компетенции	Раздел
-------------	--------

	1	2	3	4
В результате освоения дисциплины 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:				
- 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);	+	+	+	+
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);	+	+	+	+
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);	+	+	+	+
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);		+	+	+
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);		+	+	+
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+	+	+
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);				+
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);		+	+	+

- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);			+	+
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);				+
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);				+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации - научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);	+	+	+	+
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Производственная практика: НИР» в объеме 765 академ. часов (21,25 астр. ч). Практические занятия проводятся в форме индивидуальных консультаций преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний 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. Модификация в процессе синтеза полимера.
2. Процессы, происходящие в полимерных материалах под воздействием УФ-облучения.
3. Способы повышения устойчивости полимерных материалов к УФ-облучению.
4. Механизм реакций, протекающих в полимерных материалах под действием УФ-облучения.
5. Привести пример реакций химического модифицирования полимеров. Свойства и применение химически модифицированных полимеров.
6. Биоксиальноориентированные плёнки. Способы получения, процессы, протекающие в полимере при двухосной вытяжке плёнок.
7. Технология получения полимеров методом комбинированной химической модификации.
8. Физиологически активные полимеры: получение, применение, свойства.
9. Методы синтеза интерполимеров.
10. Анализ процесса химического взаимодействия двух разнородных полимеров. Вынужденная совместимость полимеров.
11. Механизм действия компатибилизаторов при совмещении полимеров.
12. Термостойкость полимеров. Температурные зависимости термостойкости полимеров.
13. Способы определения термостойкости полимеров.
14. Термостойкость полимеров. Основные типы термостойких полимеров.
15. Способы определения термостойкости полимеров.
16. Термостойкие полиуглеводороды: технология получения, свойства и применение (на примере сшитого полиэтилена, сополимеров малеинового ангидрида и α -замещённых стиролов, поливинилена).
17. Термостойкие полигалоидоуглеводороды: технология получения, свойства и применение (на примере политетрафторэтилена, политрифторхлорэтилена, сополимеров гексафторпропилена с тетрафторэтиленом и винилиденфторидом).

18. Термостойкие карбоциклоцепные полимеры: технология получения, свойства и применение (на примере полифениленов, полициклопентадиена, полициклопентадиена, полиоксифенилена, фенол-формальдегидных олигомеров).
19. Технология получения, свойства и применение термостойких гетероцепных полимеров (на примере циклоалифатических эпоксидных олигомеров, полиарилатов, полифениленоксидов).
20. Технология получения, свойства и применение термостойких гетероциклоцепных полимеров (на примере полиимидов, полибензоксазолов, политиазолов).
21. Классификация элементоорганических полимеров. Их свойства и применение.
22. Кремнийорганические полимеры. Основные представители, их получение, свойства и применение.
23. Борорганические полимеры. Основные представители, их получение, свойства и применение.
24. Фосфорсодержащие полимеры. Основные представители, их получение, свойства и применение.
25. Металлсодержащие полимеры. Основные представители, их получение, свойства и применение.
26. Неорганические гомоцепные полимеры (полисиланы, полигерманы, карбин): получение, свойства и применение.
27. Неорганические гетероцепные полимеры (ситаллы, карбиды, нитриды) получение, свойства и применение.
28. Методы модификации крупнотоннажных полимеров с целью повышения их термостойкости.
29. Полимеры на основе производных полимолочной кислоты: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
30. Полимеры на основе поликапролактама: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
31. Полимеры на основе производных целлюлозы: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
32. Полимеры на основе полигидроксикарбоновых кислот: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
33. Полимеры на основе производных лигнина: исходное сырьё, методы получения, свойства применение, переработка.
34. Биокмпозиционные материалы: принципы создания и области применения.
35. Основы процесса биоразложения полимерных материалов. Аэробное разложение, анаэробное разложение, биологическое разложение полимеров. Окисление и гидролиз полимеров. Разрушение материала под действием тепла и УФ-излучения.
36. Влияние химической структуры полимера на способность к биоразложению.
37. Механизм действия антипиренов. Критерии эффективности антипиренов.
38. Химические аспекты снижения горючести полимерных композиционных материалов и дымовыделения при их горении
39. Теория самовоспламенения и воспламенения полимеров. Химические процессы в конденсированной и газовой фазах. Гетерогенное окисление углерода.
40. Экспериментальные методы исследования горения полимеров. Определение характеристик горения.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Производственная практика: НИР выполняется в форме самостоятельной работы обучающегося в объеме 710 академ. часов. Регламент определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося 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 ДИСЦИПЛИНЫ

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.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Вопросы для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса:

1. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
2. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
3. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
4. Формы и приемы управления научно-исследовательским коллективом.
5. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.
6. Какие информационные источники использованы обучающимся?
7. Выполнен ли патентный поиск?
8. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных?
9. Ознакомлен ли обучающимся с методами организации учебной работы?
10. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования? Насколько обоснована выбранная методика исследования?

11. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования?
12. На основании чего была выбрана тема исследования?
13. В чем заключается новизна проводимого исследования?
14. Какой метод выбран в качестве основного для исследования?
15. Насколько отработана методика измерений?
16. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования?
17. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?
18. Выполнена ли статистическая обработка результатов?
19. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?
20. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?
21. Предполагается ли публикация полученных результатов? В каком виде?
22. Помогла ли практика уточнить формулировку темы квалификационной работы?
23. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?
24. Как сам обучающийся оценивает результаты своей практики?
25. Перечислите критерии выбора оборудования?
26. Предложите альтернативные варианты для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы.

8.2. Итоговый контроль освоения дисциплины (зачёт с оценкой)

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 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:

<i>«Утверждаю»</i> 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
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
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., Киринов 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. Наноккомпозиты. 2011. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 68 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

58. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
59. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
60. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
61. Composites Technology, ISSN 1083-4117
62. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
63. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.
64. 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) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

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 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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации научно-исследовательской работы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе выполнения научно-исследовательской работы;

- методические указания для подготовки отчета по научно-исследовательской работе.

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

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 баллов. Максимальная оценка за отчет о НИР – 20 баллов. Максимальная оценка на зачете – 40 баллов.

Итоговый контроль освоения производственной практики: НИР в 4 семестре – экзамен. Максимальная оценка за выполнение индивидуального задания – 20 баллов. Максимальная оценка за отчет о НИР – 20 баллов. Ответы 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 производственной практики: 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 следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические занятия 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 №29.01-3-2.0-827/2018 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	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных

	система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	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.	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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более

		№ 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/pgdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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 –	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		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=R1Ij2TUymdd7bUatOIJ&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 наук.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
----	-------------	--	---

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 СТЗЕ 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	Подписка	50	28.01.2021 г.

	Microsoft Windows 10 Education (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.		
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 ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выбор направления научных исследований	Знает: цели и задачи исследования, проблематику исследования. Умеет: планировать научно-исследовательскую работу, включая ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования. Владеет: навыками выполнения обзора и анализа литературных и патентных источников в выбранном научном направлении.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет

Раздел 2. Освоение методик измерений	Знает: критерии оценки параметров исследуемых систем. Умеет: подбирать методики, планировать и организовывать проведение эмпирических исследований. Владеет: навыками анализа и интерпретации результатов исследований.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет
Раздел 3. Работа над темой исследования	Знает: нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; конкретные технические решения при разработке технологических процессов, технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. Умеет: публично защищать выполненную работу. Владеет: методологией организации и проведения научно-исследовательской работы	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет
Раздел 4. Систематизации и анализа научно - технической информации и экспериментальных данных	Знает: как предоставить результаты своей работы для специалистов, отстаивать свои позиции в профессиональной среде. Умеет: составлять итоговый отчет о научно-исследовательской работе Владеет: навыками по подготовке научных отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и 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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе
производственной практики: НИР
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»**

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»



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

21.05.2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»
(Б2.В.03(П))

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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 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	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания дисциплины требованиям к результатам ее освоения	7
6.	Практические занятия	8
7.	Самостоятельная работа	8
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения преддипломной практики	9
8.1.	Требования к отчету о прохождении преддипломной практики	9
8.2.	Примерная тематика отчетов по преддипломной практики	10
8.3.	Примеры вопросов для итогового контроля освоения преддипломной практики (зачёт с оценкой)	11
8.4.	Структура и пример билетов для зачёта с оценкой	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
9.1.	Рекомендуемая литература	13
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	14
9.3.	Средства обеспечения освоения преддипломной практики	15
10.	Методические рекомендации для обучающихся	16
10.1.	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
10.2.	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические рекомендации для преподавателей	17
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.2.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	26
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
13.2.	Учебно-наглядные пособия	27
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	23
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 преддипломной практики составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами полимерного профиля РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа преддипломной практики относится к вариативной части учебного плана, к Блоку 2. «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.03(П)) 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 направлению 18.04.01 Химическая технология, по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», способствует формированию следующих 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 на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- 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 защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

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.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины 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 дисциплины 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 дисциплины

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 дисциплины

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 (разделы 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 ДИСЦИПЛИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

Компетенции	Разделы		
	1	2	3
<i>Знать:</i>			
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.	+	+	+
<i>Уметь:</i>			
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	+	+	+
<i>Владеть:</i>			
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 действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);	+	+	
готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+		
способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);			+
способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);		+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
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 защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)	+	+	+
Профессиональные компетенции:			
способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)		+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+
способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки магистров по направлению по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» проведение практических занятий по дисциплине «Преддипломная практика» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 академ. ч (162 астр.ч). Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации 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;
- использование 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 о прохождении преддипломной практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов».

Отчет о прохождении преддипломной практики 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-, термоформования;

- основные технологические расчеты технологической линии или предприятия по производству методом литья, экструзии, вакуум-, термоформования;

- входной, производственный контроль и методы контроля качества готовой продукции;
- графический материал (чертежи), предусмотренные планом выпускной квалификационной работы

Список использованных литературных источников.

Отчет о прохождении преддипломной практики 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 преддипломной практике должна соответствовать тематике государственной итоговой аттестации и выпускной квалификационной работе

Примерная тематика отчетов по преддипломной практики представлена ниже.

Для выполнения ВКР в форме НИР:

1. Кинетика отверждения эпоксидных связующих.
2. Разработка связующих композиций и оптимизация составов формовочных на основе эпоксидных смол.
3. Физико-химические свойства и структурные особенности композитных материалов на основе эпоксидных смол, модифицированных углеродными тороидальными наночастицами.
4. Реокинетика начальных стадий отверждения модифицированных эпоксиаминных композиций.
5. Термопластичные полиимиды для композиционных материалов.
6. Синтез полиимидов и сополиимидов, содержащих алифатические фрагменты.
7. Получение и исследование свойств композиционных материалов на основе полиимида.
8. Изменение структуры и свойств полиамидов в процессе старения.
9. Термические превращения и стабилизация алифатико-ароматических полиамидов и смесей на их основе
10. Фотоокисление алифатических полиамидов: кинетический анализ, механизм, принципы стабилизации.
11. Модифицированные ПВХ-материалы функционального назначения
12. Разработка ПВХ-композиций с регулируемыми свойствами для производства профильно-погонажных изделий.
13. Разработка материалов на основе ПВХ с повышенной износостойкостью.
14. Микроструктура и свойства композитов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена.
15. Разработка триботехнических нанокомпозитов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена.
16. Функциональные материалы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена.
17. Влияние структуры этиленпропиленовых сополимеров на свойства их смесей с полипропиленом.
18. Разработка и исследование свойств композиционных полипропиленовых материалов с углеродными нанонаполнителями
19. Электрофизические свойства полипропилена с дисперсными наполнителями.
20. Влияние природы антипиренов и способов их введения на снижение горючести полимербитумных связующих для кровельных и гидроизоляционных материалов.
21. Исследование процессов структурирования и разработка композиционных материалов на основе ненасыщенных полиэфирных смол.

22. Разработка методов регулирования комплекса свойств материалов на основе хлорсульфированного полиэтилена.
23. Повышение стойкости полипропилена к термоокислительной деструкции.
24. [Разработка полимерных композиционных материалов на основе эпоксидного связующего и функционализированных углеродных нанотрубок](#)

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 освоения преддипломной практики (зачёт с оценкой)

1. Особенности механохимической деструкции. Основные стадии процесса.
2. Что такое предел деструкции, от чего он зависит.
3. Влияние различных факторов на механохимическую деструкцию.
4. Основные стадии процесса фотодеструкции.
5. Факторы, влияющие на механизм и скорость фотодеструкции.
6. Механизм действия светостабилизаторов. Назовите стабилизаторы, действующие по различным механизмам.
7. Назовите виды деструкции в процессах формирования изделий и в процессе их эксплуатации.
8. Что такое радиационно-химический выход? Как влияет соотношение G_g/G_c на изменение ММ при радиации.
9. Механизм деструкции под действием ионизирующего излучения
10. Дать определение теоретической, кратковременной и длительной прочности полимеров.
11. Особенности разрушения полимеров в стеклообразном состоянии.
12. Влияние ориентации на долговечность полимеров.
13. Кинетическая теория прочности. Уравнение долговечности. Объяснить физический смысл входящих в него величин.
14. Как найти U_p^0 , γ и A в уравнении долговечности.
15. Атермический механизм разрушения полимеров.
16. Роль поверхностных дефектов в прочности полимеров.
17. Влияние наполнителей на прочность полимеров.
18. Трещиностойкость полимеров.

19. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства двухслойных гофрированных труб из полимеров
20. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства армированных и металлопластиковых труб из полимеров
21. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства биаксиально ориентированных труб из ПВХ
22. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства труб из сшитого полиэтилена
23. Технология и оборудование производства из полимеров каст-плёнок
24. Технология и оборудование производства из полимеров стретч-плёнок
25. Технология и оборудование производства из полимеров БОП
26. Технологическое и аппаратурное оформление процессов многокомпонентного литья полимеров под давлением
27. Технологическое и аппаратурное оформление процессов литья под давлением газонаполненных полимеров
28. Технологическое и аппаратурное оформление метода микролитья полимеров под давлением
29. Технологическое и аппаратурное оформление метода тонкостенных изделий из полимеров под давлением
30. Аддитивные технологии и оборудование формования изделий из полимеров
31. Производство нетканых материалов из полимеров по технологии спанбонд.
32. Конструкция и устройство промышленных роботов.
33. Типовые конструкции промышленных роботов, используемых в промышленности переработки пластмасс.

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 дисциплине «Преддипломная практика» 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
	18.04.01 Химическая технология Профиль – «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»
Преддипломная практика Задание № 1 1. Особенности механохимической деструкции. Основные стадии процесса (на примере используемого в работе связующего). 2. Технологическое и аппаратурное оформление процессов многокомпонентного литья полимеров под давлением	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

Для выполнения ВКР в форме НИР:

А. Основная литература

1. Тихонов В. А., Ворона В. А., Митрякова Л. В. Теоретические основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2016. 320 с.
2. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. и др. Основы научных исследований. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 272 с.
3. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.

Б. Дополнительная литература

4. 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.
5. 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

65. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
66. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
67. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
68. Composites Technology, ISSN 1083-4117
69. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
70. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.
71. 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) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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 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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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.

- 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 (разделов).

Преддипломная практика в соответствии с темой магистерской диссертации 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 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 – отчёта по преддипломной практике, 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, ведущих занятия по дисциплине «Преддипломная практика», 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 дисциплины «Преддипломная практика» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- Анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- Использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке 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;
- видеofilмы.

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 программы преддипломной практики 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 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов».

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	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных

	система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	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.	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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более

		№ 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/pgdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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 –	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		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=R1Ij2TUymdd7bUatOIJ&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 наук.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
----	-------------	---	---

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной 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.

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 Программное обеспечение

№ 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 разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики	<i>Знает:</i> – физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы. <i>Умеет:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – 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	<i>Знает:</i> – экономические показатели технологии; – комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда. <i>Умеет:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры; – основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта,	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

	программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.	
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета	<i>Знает:</i> – экономические показатели технологии; – комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда. <i>Умеет:</i> – осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; – выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок. <i>Владеет:</i> – 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).

основной образовательной программы

**по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе
«Химическая технология переработки пластических масс и композиционных
материалов»**

Форма обучения: очная

Номер изменен ия/ дополне ния	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»



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

21.04.2019 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ:
защиты выпускной квалификационной работы,
включая подготовку к защите и процедуру защиты
(БЗ.Б.01)

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

**Магистерская программа — «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»**

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	Объем государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты и виды учебной работы	8
4	Содержание государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	9
5	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения основной образовательной программы	10
6	Практические и лабораторные занятия	12
7	Самостоятельная работа	13
8	Оценочные средства для контроля освоения основной образовательной программы	13
	8.1 Примерная тематика выпускной квалификационной работы	13
	8.2 Текущий контроль выпускной квалификационной работы	14
	8.3 Итоговый контроль освоения основной образовательной программы	15
9	Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	17
	9.1 Рекомендуемые источники научно-технической информации	17
	9.2 Средства обеспечения освоения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	19
10	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
11	Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	27
12	Требования к оценке качества освоения программы	28
13	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ 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 проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов».

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления 18.04.01 Химическая технология; магистерская программа «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

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 науки и высшего образования 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 полимерного материаловедения, в том числе в области физикохимии и технологии полимерных композиционных материалов.

Целью государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты обучающихся 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 обучающихся – 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 БЗ «Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты» (БЗ.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.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

К государственной итоговой аттестации: защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты обучающихся допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по направлению 18.04.01 Химическая технология, по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов». 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);

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).

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 организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Завершающим этапом обучения по направлению 18.04.01 Химическая технология, по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов» является защита выпускной квалификационной работы.

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сформированность указанных выше компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности. Студент должен:

Знать:

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. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость по учебному плану	6	216	162
Контактная работа (КР):	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	216	162
Выполнение, написание и оформление выпускной квалификационной работы		216	162
Вид контроля:	защита выпускной квалификационной работы		

4. 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 18.04.01 Химическая технология, по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов».

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных 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 в соответствии с локальными нормативными и распорядительными актами университета, 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.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Защита выпускной квалификационной работы
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.	+
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);	+
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);	+

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);	+
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);	+
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);	+
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);	+
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);	+
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 организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);	+
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);	+
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Практические и лабораторные занятия программой государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

защиты предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 216 акад. ч во 4 семестре. Самостоятельная работа предусматривает: научно-исследовательскую деятельность в области технологии переработки полимеров и полимерных композиционных материалов, управления свойствами полимерных композиционных материалов; создания полимерных материалов с заданными технологическими и эксплуатационными, разработку методик и организацию проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовку заданий для проведения исследовательских и научных работ; сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач; управление результатами научно-исследовательской деятельности, подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; участие в конференциях, симпозиумах, школах-семинарах.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

8.1 Примерная тематика выпускной квалификационной работы

Примерные темы выпускной квалификационной работы:

1. Кинетика отверждения эпоксидных связующих.
2. Разработка связующих композиций и оптимизация составов формовочных на основе эпоксидных смол.
3. Физико-химические свойства и структурные особенности композитных материалов на основе эпоксидных смол, модифицированных углеродными тороидальными наночастицами.
4. Реокинетика начальных стадий отверждения модифицированных эпоксиаминных композиций.
5. Термопластичные полиимиды для композиционных материалов.
6. Синтез полиимидов и сополиимидов, содержащих алифатические фрагменты.
7. Получение и исследование свойств композиционных материалов на основе полиимида.
8. Изменение структуры и свойств полиамидов в процессе старения.
9. Термические превращения и стабилизация алифатико-ароматических полиамидов и смесей на их основе
10. Фотоокисление алифатических полиамидов: кинетический анализ, механизм, принципы стабилизации.
11. Модифицированные ПВХ-материалы функционального назначения
12. Разработка ПВХ-композиций с регулируемыми свойствами для производства профильно-погонажных изделий.
13. Разработка материалов на основе ПВХ с повышенной износостойкостью.
14. Микроструктура и свойства композитов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена.
15. Разработка триботехнических нанокомпозитов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена.
16. Функциональные материалы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена.
17. Влияние структуры этиленпропиленовых сополимеров на свойства их смесей с полипропиленом.

18. [Разработка и исследование свойств композиционных, полипропиленовых материалов с углеродными нанонаполнителями](#)
19. [Электрофизические свойства полипропилена с дисперсными наполнителями.](#)
20. [Влияние природы антипиренов и способов их введения на снижение горючести полимербитумных связующих для кровельных и гидроизоляционных материалов.](#)
21. [Исследование процессов структурирования и разработка композиционных материалов на основе ненасыщенных полиэфирных смол.](#)
22. Разработка методов регулирования комплекса свойств материалов на основе хлорсульфированного полиэтилена.
23. Повышение стойкости полипропилена к термоокислительной деструкции.
24. [Разработка полимерных композиционных материалов на основе эпоксидного связующего и функционализированных углеродных нанотрубок.](#)

8.2. Текущий контроль выполнения выпускной квалификационной работы

Текущий контроль выполнения выпускной квалификационной работы в три этапа и проводится в форме собеседования преподавателя и обучающегося.

На 1-ой контрольной точке преподаватель оценивает выполнение плана-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.

8.3 Итоговый контроль освоения основной образовательной программы

Итоговым контролем освоения основной образовательной программы 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. Логин 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 большой объем работы и преимущественно являются результатом использования нескольких научных и учебных изданий.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

9.1. Рекомендуемые источники научно-технической информации

72. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.

73. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/

74. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538

75. Composites Technology, ISSN 1083-4117

76. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655

77. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

78. 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) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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 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.

9.2 Средства обеспечения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты обучающихся

Для проведения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты обучающихся 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. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по

дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.09.2019 составляет 1 708 372 экз.

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

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым

		№ 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.	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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
14	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	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=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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 наук.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Перечень оборудования для обеспечения проведения государственной итоговой аттестации: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты обучающихся – 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, 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.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
-----------------------	----------------------------	----------------------------------

Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.1 Выполнение научных исследований.	Знает современные методы исследования полимеров и полимерных композиционных материалов. Умеет работать с научно-технической литературой. Владеет методами исследования полимеров и полимерных композиционных материалов.	Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований. Оценка на ГИА.
Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.2 Подготовка научного доклада и презентации.	Знает структуру и содержание основных разделов отчета о выполнении НИР. Умеет анализировать, обобщать и представлять результаты НИР. Владеет навыками планирования и проведения научных исследований в области полимеров и полимерных композиционных материалов.	Оценка за третье промежуточное представление результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

13. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ 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: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их

индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

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

- 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: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты 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: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

основной образовательной программы

по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов»

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»



ПОДПИСАНО И УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

21 июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Профессионально-ориентированный перевод» ФТД.В.02

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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	11
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
6.2.	Лабораторные занятия	12
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	13
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	13
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	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
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	28
11.	Методические указания для преподавателей	29
11.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	29
11.2.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	34
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	35
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	38
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	39
.		
14.	Требования к оценке качества освоения программы	43
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	45

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **18.04.01. Химическая технология**, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой *иностраннных 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 2-м семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «иностраннный язык».

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

Задача дисциплины — подготовка к профессионально- ориентированному переводу научно-технических специальных текстов путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для перевода научно-технических текстов по выбранной специальности; отработка грамматических тем, представляющих сложности при переводе в паре языков русский - английский; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Курс «**Профессионально-ориентированный перевод**» изучается во 2-м семестре. 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 **18.04.01. Химическая технология** направлено на приобретение следующих общекультурных и общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

-Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода; языковую норму и основные функции

языка как системы;

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

уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности,
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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	Всего	Академ. часов			Сам. рабо- та
			Лек- ции	Прак. зан.	Лаб. рабо- ты	
1.	Раздел 1. Требования к профессионально-ориентированному переводу. Особенности перевода специальных текстов	24	-	12	-	12
1.1	Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность, адекватность, переводимость специальных текстов.	12	-	6	-	6
1.2	Техническая терминология: характеристики. Терминология в области информационных систем в цифровой экономике. Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и расширения словарного запаса в процессе	12	-	6	-	6

	перевода Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.					
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 поиск в	12	-	6	-	6

	Интернет.					
3.2	Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-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:			
	- 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:			
8	- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;		+	+
9	- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;	+	+	+
10	- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;		+	+
11	- основной иноязычной терминологией специальности,		+	+
12	- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.			+
	Общекультурные компетенции			
13	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+	+	+
14	способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);	+	+	+
15	способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);			
	Общепрофессиональные компетенции:			
16	- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);	+	+	+

17	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
18	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	Количество о 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 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.
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 технологии высокотемпературных функциональных материалов.
6.	4	Роль инфинитива в предложении и 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.

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. Технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

8.1.2. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

8.1.3. Технология синтетических биологически активных веществ

8.1.4. Технология и защита от коррозии

8.1.5. Технология и переработка полимеров

8.1.6. Химическая технология приборов электронной техники и наноэлектроники

8.1.7. Технология электрохимических производств

8.1.8. Технология неорганических веществ

8.1.9. Технология тонкого органического синтеза

8.1.10. Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

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

CONTROLLED EXPERIMENTS

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

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

- The light bulb is burned out;
- The switch is worn out;
- The electric circuit that supplies electricity to the lamp is not working.

Perhaps the circuit was overloaded, and the fuse blew out or the circuit breaker tripped;

– One of the wires in the lamp cord broke. This could happen either in the plug, in the lamp, or somewhere between them. In effect, the possible causes are hypotheses, they being educated guesses concerning why the lamp does not work.

Now for the experiment itself. For it to be a controlled experiment, you should test one possible cause at a time. To make it easier, you should first test the possible cause that is easiest to test.

Proceeding on this basis, you can turn on another lamp to see whether the bulb in that lamp works.

If it does, you then can replace the bulb in the lamp that is not working with the good bulb. If the light still does not go on, you can test the other possible causes. Practice problem. As the

head chef of a company that sells baked goods, you linked a cake according to the recipe, but you did not like the texture of the cake. You decided to try again, and as a second attempt, you used less flour and one more egg than the recipe called for, which produced a better cake. Explain why your second attempt was or was not a controlled experiment. If you were to make a third attempt, how would you proceed

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.

The design of a chemical plant is sometimes as much an art as a science. The overall aim is to increase production while minimising costs, and at the same time keeping a good margin for safety. It is the chemical engineer who has the task of balancing a number of criteria to ensure the most efficient running. For example, chemicals tend to react faster at high temperatures. However, if the reaction is exothermic and involves an equilibrium, a high temperature will hinder the formation of products. Often a compromise must be reached. Even if a high temperature is best, for chemical reasons, for reasons of economy it may be best to work at a lower temperature. It may cost more to provide the energy to increase the temperature than is returned by the profit on the sale of the extra chemical produced. Similarly, gaseous reactions may be most effective at high pressures, but it is far more costly to build a plant to withstand high pressures. Indeed, a high pressure plant is also more expensive to run. Energy costs are one of the most important variables in the design and running of a plant. Large chemical sites are often run as integrated concerns. This means that, for example, 'the heat from an exothermic reaction in one part of the plant may be used to produce steam that drives turbines, compressors or pumps used in another part of the plant. Likewise an endothermic reaction may be used to cool fluid, which in turn cools gases from an exothermic reaction.

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:

Types of operations at a chemical plant.

Chemical processes may be run in continuous or batch operation.

Batch operation

In batch operation, production occurs in time-sequential steps in discrete batches. A batch of feedstock(s) is fed (or charged) into a process or unit, then the chemical process takes place, then the product(s) and any other outputs are removed. Such batch production may be repeated over again and again with new batches of feedstock. Batch operation is commonly used in smaller scale plants such as pharmaceutical or specialty chemicals production, for purposes of

improved traceability as well as flexibility. Continuous plants are usually used to manufacture commodity or petrochemicals while batch plants are more common in specialty and fine chemical production as well as pharmaceutical active ingredient (API) manufacture.

Continuous operation

In continuous operation, all steps are ongoing continuously in time. During usual continuous operation, the feeding and product removal are ongoing streams of moving material, which together with the process itself, all take place simultaneously and continuously. Chemical plants or units in continuous operation are usually in a steady state or approximate steady state. Steady state means that quantities related to the process do not change as time passes during operation. Such constant quantities include stream flow rates, heating or cooling rates, temperatures, pressures, and chemical compositions at any given point (location). Continuous operation is more efficient in many large scale operations like petroleum refineries. It is possible for some units to operate continuously and others be in batch operation in a chemical plant; for example, see Continuous distillation and Batch distillation. The amount of primary feedstock or product per unit of time which a plant or unit can process is referred to as the capacity of that plant or unit. For examples: the capacity of an oil refinery may be given in terms of barrels of crude oil refined per day; alternatively chemical plant capacity may be given in tons of product produced per day. In actual daily operation, a plant (or unit) will operate at a percentage of its full capacity. Engineers typically assume 90% operating time for plants which work primarily with fluids, and 80% uptime for plants which primarily work with solids.

Specific unit operations are conducted in specific kinds of units. Although some units may operate at ambient temperature or pressure, many units operate at higher or lower temperatures or pressures. Vessels in chemical plants are often cylindrical with rounded ends, a shape which can be suited to hold either high pressure or vacuum. Chemical reactions can convert certain kinds of compounds into other compounds in chemical reactors. Chemical reactors may be packed beds

and may have solid heterogeneous catalysts which stay in the reactors as fluids move through, or may simply be stirred vessels in which reactions occur. Since the surface of solid heterogeneous catalysts may sometimes become "poisoned" from deposits such as coke, regeneration of catalysts may be necessary. Fluidized beds may also be used in some cases to ensure good mixing. There can also be units (or subunits) for mixing (including dissolving), separation, heating, cooling, or some combination of these. For example, chemical reactors often have stirring for mixing and heating or cooling to maintain temperature. When designing plants on a large scale, heat produced or absorbed by chemical reactions must be considered. Some plants may have units with organism cultures for biochemical processes such as fermentation or enzyme production.

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*:

«Утверждаю»		Министерство образования и науки РФ
(Заведующая кафедрой)		Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
_____	Кузнецова Т.И.	
(Подпись)	(Ф.И.О)	Кафедра иностранных языков
«__» _____ 20__ г.		«Профессионально-ориентированный перевод» 18.04.01. Химическая технология
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.		

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» размещенный 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. 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://fero.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 «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; 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>.

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

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. Основное внимание следует уделять адекватности и эквивалентности перевода как в письменной, так и в устной форме.

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

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

При работе над лексикой при переводе необходимо учитывать специфику лексических средств текстов по специальности, многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии.

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

При развитии навыков 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, организовав 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, участия 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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая

		(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.	база данных издательства ELSEVIER
16	Ресурсы международн ой 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 научометрическая 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 у переводу. Особенности перевода специальных текстов	<i>Знает:</i> - 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. <i>Умеет:</i> - применять основные приемы перевода; - осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм. <i>Владеет:</i> - 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	<i>Знает:</i> - основные способы достижения эквивалентности в переводе; - достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. <i>Умеет:</i> - 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. <i>Владеет:</i> - 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	<i>Знает:</i> - основные способы достижения эквивалентности в переводе; <i>Умеет:</i> - 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. <i>Владеет:</i> - 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 18.04.01 Химическая технология; по магистерской
программе «Химическая технология переработки пластических масс и
композиционных материалов»

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»



С УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Социология и психология управления» ФТД.В.01

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа – «Химическая технология
переработки пластических масс и композиционных материалов»

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.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	19
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	21
11.	Методические указания для преподавателей	23
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	25

13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	2
		6
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	2
		6
13.2.	Учебно-наглядные пособия	2
		6
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	2
		6
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	26
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	26
14.	Требования к оценке качества освоения программы	2
		7
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	2
		8

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:

- совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1).

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 2 ЗЕТ (72 час.), в том числе 18 ч. – лекционные занятия, 18 ч. – семинарско- практические занятия, 36 ч. – самостоятельная работа. Итоговой формой контроля является зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	34,2
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,5	18
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	0,44	12

Лабораторные работы	0,5	13,5
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

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Сам. работа
1	Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности	30	6	6	18
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.	5	1	1	3
1.6	Психология профессиональной деятельности. 1-я Контрольная точка	5	1	1	3
2	Раздел 2. Человек как участник трудового процесса	42	10	12	20
2.1	Основные этапы развития субъекта труда.	6	1	2	3
2.2	Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом.	6	1	2	3
2.3	Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности.	6	1	2	3
2.4	Профессиональная коммуникация.	6	1	2	3
2.5	Психология конфликта.	7	2	2	3
2.6	Трудовой коллектив. Психология совместного труда.	6	2	1	3
2.7	Психология управления. 2-я Контрольная точка	5	2	1	2
	ИТОГО	72	16	18	38
	ЗАЧЕТ				

4.2 Содержание разделов дисциплины

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

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.

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

1.2. Общее понятие о личности.

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

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.

Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Management 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

№	Компетенц ии	Раздел 1	Раздел 2
Знать:			
1	- сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;	+	+
2	- методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;	+	+
3	- конфликтологические аспекты управления в организации;	+	+
4	- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.	+	+
Уметь:			
5	- планировать и решать задачи личностного 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.	+	+
9	- социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;	+	+
10	- теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;	+	+
11	- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;	+	+
12	- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.	+	+

13	способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4).	+	+
14	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).	+	+
15	способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 18 акад. ч.

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 19 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

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.

8.1. 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. «Наращение игризации 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.

8.2. 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).

8.3. 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.

8.4. 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)

8.5. Примеры индивидуальных заданий (максимальная оценка – 1 балл)

К Модулю 1. Примеры индивидуальных заданий по оформлению результатов самоисследования

1. Методика диагностики личности с помощью психометрического 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___.

8.6. 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.

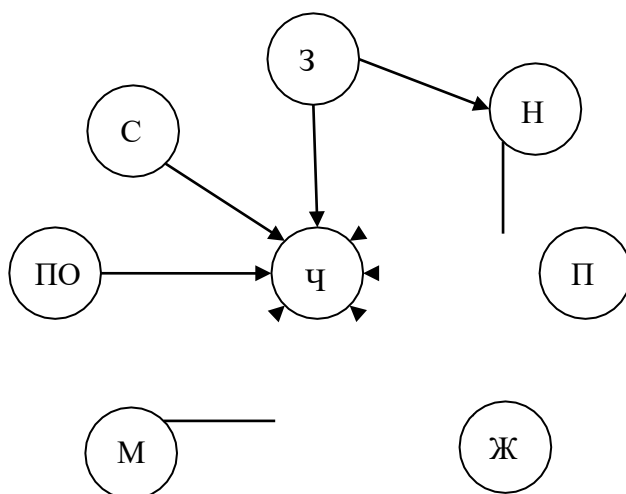


Рис. 1. Схема проведения игры

II. 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.

III. Порядок 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.

IV. 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 фрустрации.

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 нередко 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 “Ёмовым” 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. – 3-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. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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>
6. 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>)
- Институт социологии РАН <http://www.isras.rssi.ru>
2. Институт социально-политических исследований www.ispr.ras.ru
- ✓ 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.indepsores.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](http://www.isras.rssi.ru/R_SocIs.htm)
2. Журнал «Социологический журнал» [win.www.nir.ru/ socio/socjour.htm](http://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>

8. Электронная библиотека Педагогика и образование - <http://www.mailcleanerplus.com/profit/elbib/obrlib.php>

9.3. 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

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

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 соответствии 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.

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.

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 на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями.

Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и семинарско-практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений.

На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

– **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 (ОК-4); готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

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, самоорганизация и социальная ответственность. Все это раскрывает понятие и сущность личности, ценностные ориентации и предпочтения личности, социальную и психологическую структуру личности, которые дают теоретико-методологическую основу для понимания и выработки стратегии развития и мотивации саморазвития личности, поведения в системе непрерывного образования, необходимости самообразования как основы непрерывного образования.

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 технологии, 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.

После обсуждения отдельного вопроса семинарского занятия обязательно следует делать обобщение или небольшой вывод, показать недостатки и положительные моменты в ответе студента, разъяснять вопрос, который вызвал наибольшую сложность при ответе. Преподаватель во время проведения семинарских занятий должен прогнозировать развитие дискуссии и корректировать ее ход, акцентируя те моменты, на рассмотрение которых он хотел бы направлять обсуждение.

При проведении практического занятия необходимо осуществлять консультацию по построению личностного и профессионального плана развития обучающегося. В процессе обсуждения следует задавать уточняющие вопросы для рефлексии действий обучающегося.

Зачет проводится в период зачетной сессии, после изучения всей дисциплины. Главная задача зачета состоит в выяснении и объективной оценке глубины и прочности знаний и практических навыков студента, самостоятельности его мышления, умения анализировать и обобщать. Форму проведения зачета определяет ведущий дисциплину преподаватель, утвержденной на заседании кафедры. Зачет может проводиться традиционным образом (путем индивидуального опроса студентов, собеседования) и иным образом, например, путем тестирования. В первом случае для подготовки к ответам

студенту отводится 15 минут. На зачете студенту разрешается пользоваться программой учебного курса.

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 №29.01-3-2.0-827/2018 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	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 неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНТИ 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) ВИНТИ 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 – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № 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 данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. 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_G	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.

		generalSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&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 наук.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социология и психология управления» проводятся в форме лекций, семинарских занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

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

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

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

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	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	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

<i>Наименование модулей</i>	<i>Основные показатели оценки</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки</i>
Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности	знать: - сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования, и теоретико-методологические подходы и пути их решения; - методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации; уметь: - устанавливать с коллегами (одногоруппниками) 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 (однотруппниками) 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 задание(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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Социология и психология управления»
основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской
программе «Химическая технология переработки пластических масс и
композиционных материалов»**

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.