

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 13.09.2023 11:46:36

Уникальный программный ключ:

efd3ecdbd183f7649d0e3a73c230c6667946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Технология нано- и микроструктурированных полимерных материалов»

Цель преподавания дисциплины:

Целью изучения учебной дисциплины является формирование знаний, включающих основы науки о полимерах, особенностях их получения и наиболее распространенных технологиях полимерных материалов и нано-микро-композитах на их основе.

Задачи изучения дисциплины:

- 1 Изучение наиболее существенных аспектов химической технологии высокомолекулярных и полимерных материалов;
- 2 Изучение основных видов полимерных материалов;
- 3 Освоение новых методов получения и исследования полимеров;
- 4 Получение опыта разработки новых полимерных материалов и нано-композиций;
- 5 Овладение технологиями переработки полимерных композитных материалов;
- 6 Изучение оборудования для переработки полимерных композитных материалов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные
- ОПК-1(н) Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественно-научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
- ОПК-3(н) Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
- ОПК-6(н) Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил

Разделы дисциплины:

- История, предмет и задачи науки о полимерах. Свойства полимеров.
- Принципы синтеза полиолефинов.
- Поливинилхлорид.
- Полистирол.
- Получение полиакрилонитрила и сополимеров акрилонитрила.
- Полиамиды.
- Технология получения, свойства, применение сложных полиэфиров.
- Технология переработки полимеров экструзией.
- Технология переработки полимеров литьем под давлением.
- Другие методы переработки полимеров.
- Получение нано – микро структурированных полимерных материалов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

естественнонаучный

(наименование ф-та полностью)



П.А.Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 02 » июно , 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология нано- и микроструктурированных полимерных материалов

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология

(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль «Современные композиционные материалы»

(наименование направленности (профиля))

форма обучения очная

ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена:

- в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г.

№ 922 ;

- с учетом ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924;

- на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета (протокол №12 от 29.05.2023).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)

(протокол № 8 от 02.06.2023).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.х.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)



Н.В. Кувардин

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

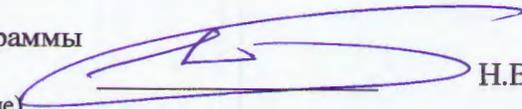
к.ф.-м.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)



А.Е. Кузько

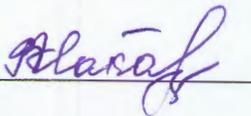
Разработчик программы

к.х.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)



Н.В. Кувардин

Директор научной библиотеки



В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол №12 « 29 » 05 2023 г., на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
 (наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)

(протокол № __ от ____ . ____ . ____).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии
 (наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.х.н., доцент _____ Н.В. Кувардин
 (уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
 (наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.ф.-м.н., доцент _____ А.Е. Кузько
 (уч. степень, уч. звание)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол №12 « 29 » 05 2023 г., на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
 (наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)

(протокол № __ от ____ . ____ . ____).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии
 (наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.х.н., доцент _____ Н.В. Кувардин
 (уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
 (наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.ф.-м.н., доцент _____ А.Е. Кузько
 (уч. степень, уч. звание)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол №12 « 29 » 05 2023 г., на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)
(протокол № __ от ____ . ____ . ____).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.х.н., доцент _____ Н.В. Кувардин
(уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.ф.-м.н., доцент _____ А.Е. Кузько
(уч. степень, уч. звание)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол №12 « 29 » 05 2023 г., на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)

(протокол № __ от ____ . ____ . ____).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.х.н., доцент _____ Н.В. Кувардин
(уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.ф.-м.н., доцент _____ А.Е. Кузько
(уч. степень, уч. звание)

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины является формирование знаний, включающих основы науки о полимерах, особенностях их получения и наиболее распространенных технологиях полимерных материалов и нано-микро-композитах на их основе.

1.2 Задачи дисциплины

1 Изучение наиболее существенных аспектов химической технологии высокомолекулярных и полимерных материалов

2 Изучение основных видов полимерных материалов

3 Освоение новых методов получения и исследования полимеров

4 Получение опыта разработки новых полимерных материалов и нано-композиций

5 Овладение технологиями переработки полимерных композитных материалов

6 Изучение оборудования для переработки полимерных композитных материалов

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> | | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i> | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i> |
|---|---|---|--|
| <i>код компетенции</i> | <i>наименование компетенции</i> | | |
| ПК-1 | Способен измерять характеристики изделий из композиционных материалов | ПК-1.3 Оформляет протоколы результатов измерения характеристик композиционных материалов | Знать: формы образцов протоколов испытаний, нормы и правила внесения данных испытаний, правильность и алгоритм внесения данных в протокол Уметь: корректно вносить информацию о результатах измерения характеристик |

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> | | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i> | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i> |
|---|---|---|---|
| <i>код компетенции</i> | <i>наименование компетенции</i> | | |
| | | | композиционных материалов, правильно заполнять протоколы испытаний Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки корректно вносить информацию о результатах измерения характеристик композиционных материалов, правильно заполнять протоколы испытаний |
| ПК-2 | Способен внедрять новое оборудование для измерения параметров наноматериалов и наноструктур | ПК-2.1 Проводит анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов | Знать: виды современного оборудования для измерений параметров наноматериалов, основы и принципы работы оборудования для измерений параметров наноматериалов, параметры работы и рабочего состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов Уметь: работать на современном оборудовании для измерений параметров наноматериалов, оценивать параметры его корректной работы, проводить анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы на современном оборудовании для измерений параметров наноматериалов, иметь опыт оценивать параметры его корректной работы, анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) | | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций |
|--|--|--|---|
| код компетенции | наименование компетенции | | |
| | | ПК-2.2 Подбирает оборудование и методы измерения параметров наноматериалов | Знать: классы и назначение оборудования для измерения параметров наноматериалов, методы измерения параметров наноматериалов Уметь: Подбирать оптимальное оборудование и эффективные методы измерения параметров наноматериалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подбора оптимального оборудования, навыками применения эффективных методов измерения параметров наноматериалов |
| | | ПК-2.3 Проводит измерения параметров наноматериалов | Знать: Свойства и характеристики композитных наноматериалов, методы измерения параметров наноматериалов Уметь: разбираться в свойствах и характеристиках композитных наноматериалов, методах измерения параметров наноматериалов, проводить измерения параметров наноматериалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разбираться в свойствах и характеристиках композитных наноматериалов, методах измерения параметров наноматериалов, проводить измерения параметров наноматериалов |
| ПК-3 | Способен разрабатывать техническое задание и определять порядок выполнения работ на производстве | ПК-3.1 Планирует порядок выполнения работ по производству | Знать: принципы организации производства, порядок организации выполнения работ по производству, основы безопасности производства, основы экономики |

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> | | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i> | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i> |
|---|--|---|--|
| <i>код компетенции</i> | <i>наименование компетенции</i> | | |
| | | | <p>производства, регламентирующие производственный процесс, документы, правовые документы, касающиеся охраны труда.</p> <p>Уметь: организовывать производственную деятельность, способен разрабатывать техническое задание и определять порядок выполнения работ на производство</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом организации производственных работ</p> |
| | | <p>ПК-3.2 Самостоятельно осуществляет выбор оборудование и технологической оснастки</p> | <p>Знать: виды технологической оснастки, ее исполнение, назначение, виды оборудования для производства заданного вида работ или процессов.</p> <p>Уметь: разбираться в видах технологической оснастки, ее исполнениях, назначении, видов оборудования для производства заданного вида работ или процессов, самостоятельно осуществлять выбор оборудование и технологической оснастки</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками самостоятельного осуществления выбора оборудование и технологической оснастки, ее поставки на производство и внедрения в техпроцесс</p> |
| ПК-4 | Способен определять параметры функционирования оборудования для контроля технологии производства с ведением установленных форм | ПК-4.1 Соблюдает контроль технологии производства по времени и количеству материала | <p>Знать: основные виды методов контроля производства, виды контрольно-измерительных приборов, их функции, принципы работы и обработки сигналов, основы материального баланса</p> |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) | | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций |
|--|--------------------------|--|---|
| код компетенции | наименование компетенции | | |
| | отчетности | | и регламента производства Уметь: применять основные виды методов контроля производства, виды контрольно-измерительных приборов, их функции, принципы работы и обработки сигналов, основы материального баланса и регламента производства Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основных видов контроля на производстве, контроля технологии производства по времени и количеству материала |

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технология нано- и микроструктурированных полимерных материалов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата) 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 10 зачетных единицы (з.е.), 360 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

| | |
|---|--|
| Виды учебной работы | Всего, часов |
| Общая трудоемкость дисциплины | 360 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 109,15 |
| в том числе: | |
| лекции | 36 |
| лабораторные занятия | 36 |
| практические занятия | 36, из них практическая подготовка обучающихся – 4 . |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 223,85 |
| Контроль (подготовка к экзамену) | 27 |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР) | 1,15 |
| в том числе: | |
| зачет | не предусмотрен |
| зачет с оценкой | не предусмотрен |
| курсовая работа (проект) | не предусмотрена |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом) | 1,15 |

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Содержание |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | История, предмет и задачи науки о полимерах. Свойства полимеров. | История, предмет и задачи науки о полимерах Классификация полимеров. Свойства полимеров. Физико-химические основы переработки полимеров. Основы реологии расплавов полимеров. |
| 2 | Принципы синтеза полиолефинов | Поликонденсация (ступенчатая полимеризация). Полимеризация. Сополимеризация. Полиэтилен и его производные. Производство полиэтилена низкой плотности в массе при высоком давлении. Производство полиэтилена высокой плотности в растворе при среднем давлении. Производство полиэтилена высокой плотности в растворе при низком давлении. Полипропилен и его сополимеры. Сырье для получения. Производство полипропилена. Сополимеры пропилена. Свойства, применение полипропилена и сополимеров пропилена. Производство полиизобутилена. Бутилкаучук. Отверждение бутилкаучука. Полимеры других α-олефинов. Производство, свойства, применение |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | семестра) 7 | 8 |
|---|--|---|---|---|---|-----------------------------|--|
| 1 | История, предмет и задачи науки о полимерах. Свойства полимеров. | 2 | - | - | У-1, У-2, МУ 2 | Т, 1,2 неделя | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |
| 2 | Принципы синтеза полиолефинов | 2 | 6 | 6 | У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2 | Т, ЗЛ, 3,4 неделя | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |
| 3 | Поливинилхлорид. | 2 | 6 | 4 | У-1, У-4, МУ-1, МУ-2 | Т, ЗЛ, 5,6 неделя | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |
| 4 | Полистирол. | 2 | 6 | 4 | У-1, У-2, У-3, У-4, МУ-1, МУ-2 | Т, ЗЛ, К, 7,8 неделя | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |
| 5 | Полиамиды. | 2 | 6 | 4 | У-1, У-2, У-3, У-4, МУ-1, МУ-2 | Т, ЗЛ, 9,10 неделя | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |
| 6 | Получение полиакрилонитрила и сополимеров акрилонитрила. | 2 | 6 | 4 | У-1, У-2, У-3, У-4, МУ-1, МУ-2 | Т, ЗЛ, 11,12 неделя | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |
| 7 | Технология получения, свойства, применение сложных полиэфи- ров. | 2 | 6 | 4 | У-1, У-2, У-5, МУ-1, МУ-2 | Т, ЗЛ, 13,14 не- деля | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |

| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|------------------------------|----------------------|--|
| 8 | Технология переработки полимеров экструзией | 6 | - | 6 | У-1, У-2, У-3, МУ-2 | Т, ЗПП, 15 неделя | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |
| 9 | Технология переработки полимеров литьем под давлением | 4 | - | 2 | У-1, У-2, У-3, МУ-2 | Т, ЗПП 16 неделя | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |
| 10 | Другие методы переработки полимеров | 6 | - | 2 | У-1, У-2, У-5, МУ-2 | Т,К, 17 неделя | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |
| 11 | Получение нано – микро структурированных полимерных материалов. | 6 | | | У-1, У-2, У-5, МУ-2 | Т,К, 18 неделя | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 |

| Наименования форм текущего контроля успеваемости | Аббревиатура |
|---|--------------|
| 1 | 2 |
| Коллоквиум | К |
| Защита лабораторной работы | ЗЛ |
| Тестирование | Т |
| Выполнение заданий по практической подготовке | ЗПП |

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

| | Наименование лабораторной работы | Объем в часах |
|--|----------------------------------|---------------|
|--|----------------------------------|---------------|

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Полиэтилен и его производные. Изучение кинетики набухания сшитых полимеров Полипропилен и его сополимеры Свойства, применение полипропилена и сополимеров пропилена. Производство полиизобутилена. Бутилкаучук. Отверждение бутылкаучука. | 6 |
| 2 | Поливинилхлорид. Определение поверхностного натяжения на границе раздела полимер-газ | 6 |
| 3 | Полистирол. Полимеризация стирола в суспензии | 6 |
| 4 | Полиамиды. Классификация полиамидов. Сырье для синтеза. Промышленная технология получения. Свойства, переработка и применение. Получение олигомеров новолачного типа из фенола и формальдегида в щелочной и кислой средах | 6 |
| 5 | Получение полиакрилонитрила и сополимеров акрилонитрила. | 6 |
| 6 | Получение сложных эфиров | 6 |
| Итого | | 36 |

Таблица 4.2.2 –Практические занятия

| п/п | Наименование практического занятия | Объем в часах |
|-------|---|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Принципы синтеза полиолефинов | 6 |
| 2 | Поливинилхлорид. | 4 |
| 3 | Полистирол. | 4 |
| 4 | Полиамиды | 4 |
| 5 | Получение полиакрилонитрила и сополимеров акрилонитрила | 4 |
| 6 | Технология получения, свойства, применение сложных полиэфиров | 4 |
| 7 | Технология переработки полимеров экструзией | 4, из них практическая подготовка 2 |
| 8 | Технология переработки полимеров литьем под давлением | 2 |
| 9 | Другие методы переработки полимеров | 4, из них практическая подготовка 2 |
| Итого | | 36, из них практическая подготовка 4. |

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час |
|-------|--|-----------------|---|
| | 2 | 3 | 4 |
| 1 | История, предмет и задачи науки о полимерах. Свойства полимеров. | 1-2 неделя | 15 |
| 2 | Принципы синтеза полиолефинов | 3-4 неделя | 23 |
| 3 | Поливинилхлорид. | 5-6 неделя | 20 |
| 4 | Полистирол. | 7-8 неделя | 20 |
| 5 | Получение полиакрилонитрила и сополимеров акрилонитрила. | 9-10 неделя | 15 |
| 6 | Полиамиды. | 11-12 неделя | 20 |
| 7 | Технология получения, свойства, применение сложных полиэфиров. | 13-14 неделя | 20 |
| 8 | Технология переработки полимеров экструзией | 15 неделя | 25 |
| 9 | Технология переработки полимеров литьем под давлением | 16 неделя | 20 |
| 10 | Другие методы переработки полимеров | 17 неделя | 20,85 |
| 11 | Получение нано – микро структурированных полимерных материалов. | 18 неделя | 25 |
| итого | | | 223,85 |

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры фундаментальной химии и химической технологии в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов
 - методических указаний к выполнению лабораторных (или практических) и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования и компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| № | Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем, час. |
|----------------------------|--|---|-------------|
| 1 | Распознавание органических полимеров Приобретение навыков в распознавании основных классов полимеров | разбор конкретных ситуаций | 2 |
| 2 | Получение полиакрилонитрила и сополимеров акрилонитрила. | разбор конкретных ситуаций | 2 |
| Итого лабораторных занятий | | | 4 |
| 1 | Технология переработки полимеров экструзией | разбор конкретных ситуаций | 2 |
| 2 | Технология переработки полимеров литьем под дав- | разбор конкретных си- | 2 |

| | | |
|----------------------------|--------|---------|
| лением | туаций | |
| Итого практических занятий | | 4 |
| | | Всего 8 |

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы бакалавриата. Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в реальных модельных условиях оборудованных частично в подразделениях университета.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики), высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

| Код и наименование компетенции | Этапы ¹ формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция | | |
|---|--|--|---|
| | начальный | основной | завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1.3 Оформляет протоколы результатов измерения характеристик композиционных материалов | | Метрология, стандартизация и сертификация Технология нано- и микро-структурированных полимерных материалов Производственная технологическая практика | |
| | | Материаловедение (основы, композиционные и наноструктурированные материалы) | |
| | | | Избранные главы производства, анализа и модификации композиционных материалов Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-2.1 Проводит анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов | | Технология нано- и микро-структурированных полимерных материалов Основы поиска научно-технической информации и реализации проектов Основы инженерного творчества | Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов Производственная эксплуатационная практика Подготовка к сдаче и |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | Производственная технологическая практика | сдача государственного экзамена |
| | | Материаловедение (основы, композиционные и наноструктурированные материалы) | |
| ПК-2.2 Подбирает оборудование и методы измерения параметров наноматериалов | | Физика и химия полимеров Основы поиска научно-технической информации и реализации проектов Основы инженерного творчества | Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов Производственная эксплуатационная практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| | | Материаловедение (основы, композиционные и наноструктурированные материалы) Избранные главы производства, анализа и модификации композиционных материалов | |
| ПК-2.3 Проводит измерения параметров наноматериалов | Учебно-исследовательская работа студентов | Метрология, стандартизация и сертификация Технология нано- и микро-структурированных полимерных материалов Физика и химия полимеров Производственная технологическая практика | Производственная эксплуатационная практика Производственная преддипломная практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| | | Материаловедение (основы, композиционные и наноструктурированные материалы) | |
| ПК-3.1 Планирует порядок выполнения работ по производству | | Технология нано- и микро-структурированных полимерных материалов Производственная технологическая практика | Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов Избранные главы производства, анализа и модификации композиционных материалов Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| | | ПК-3.2 | Технология нано- и микро- |

| | | | |
|--|--|--|---|
| Самостоятельно осуществляет выбор оборудования и технологической оснастки | | структурированных полимерных материалов | поддержания режимов технологических процессов Избранные главы производства, анализа и модификации композиционных материалов Производственная эксплуатационная практика Производственная преддипломная практика Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-4.1 Соблюдает контроль технологии производства по времени и количеству материала | | Метрология, стандартизация и сертификация Производственная технологическая практика | Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов Производственная эксплуатационная практика Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | | |
|---|---|---|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| | | Недостаточный уровень («неудовл.») | Пороговый уровень («удовл.») | Продвинутый уровень («хорошо») | Высокий уровень («отлично») |
| | | | | | |

| | за практи- кой) | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК-1/основной, завершающий | ПК-1.3 Оформляет протоколы результатов измерения характеристик композиционных материалов | Знать: основы оформления протоколов испытаний Уметь: работать с протоколами испытаний Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с протоколами испытаний | Знать: формы образцов протоколов испытаний, нормы, основы оформления протоколов испытаний Уметь: вносить информацию о результатах измерения характеристик композиционных материалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками вносить информацию о результатах измерения характеристик композиционных материалов | Знать: формы образцов протоколов испытаний, нормы и правила внесения данных испытаний Уметь: корректно вносить информацию о результатах измерения характеристик композиционных материалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками корректно вносить информацию о результатах измерения характеристик композиционных материалов | Знать: формы образцов протоколов испытаний, нормы и правила внесения данных испытаний, правильность и алгоритм внесения данных в протокол Уметь: корректно вносить информацию о результатах измерения характеристик композиционных материалов, правильно заполнять протоколы испытаний Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками корректно вносить информацию о результатах измерения характеристик композиционных материалов, правильно заполнять протоколы испытаний |
| ПК-2 | ПК-2.1 Проводит | Знать: параметры нано- | Знать: виды современно- | Знать: виды современного | Знать: виды современного |

| | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|
| | <p>анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов</p> | <p>материалов Уметь: применять метод измерения параметров наноматериалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыкам разбираться в параметрах наноматериалов, в работе оборудования для измерения параметров наноматериалов</p> | <p>го оборудования для измерений параметров наноматериалов Уметь: работать на современном оборудовании для измерений параметров наноматериалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы на современном оборудовании для измерений параметров наноматериалов</p> | <p>оборудования для измерений параметров наноматериалов, основы и принципы работы оборудования для измерений параметров наноматериалов Уметь: работать на современном оборудовании для измерений параметров наноматериалов, оценивать параметры его корректной работы Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыкам и работам на современном оборудовании для измерений параметров наноматериалов, иметь опыт оценивать параметры его корректной работы</p> | <p>оборудования для измерений параметров наноматериалов, основы и принципы работы оборудования для измерений параметров наноматериалов, параметры работы и рабочего состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов Уметь: работать на современном оборудовании для измерений параметров наноматериалов, оценивать параметры его корректной работы, проводить анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыкам и работам на современном оборудовании для измерений параметров наноматериалов, иметь опыт оценивать параметры его кор-</p> |
|--|---|--|---|--|---|

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|
| | | | | | ректной работы, анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов |
| | ПК-2.2 Подбирает оборудование и методы измерения параметров наноматериалов | Знать: классы и назначение измерительного и испытательного оборудования Уметь: Подбирать испытательное и измерительное оборудование Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыкам и подбора испытательного и измерительного оборудования | Знать: классы и назначение оборудования для измерения параметров наноматериалов Уметь: Подбирать оптимальное оборудование Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подбора оптимального оборудования | Знать: классы и назначение оборудования для измерения параметров наноматериалов, методические подходы к измерениям параметров материала Уметь: Подбирать оптимальное оборудование, пользоваться методическими материалами Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыкам и подбора оптимального оборудования, навыками реализации методик измерения параметров материалов | Знать: классы и назначение оборудования для измерения параметров наноматериалов, методы измерения параметров наноматериалов Уметь: Подбирать оптимальное оборудование и эффективные методы измерения параметров наноматериалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыкам и подбора оптимального оборудования, навыками применения эффективных методов измерения параметров наноматериалов |
| | ПК-2.3 Проводит измерения параметров наноматериалов | Знать: Свойства и характеристики различных материалов Уметь: разбираться в свойствах и | Знать: Свойства и характеристики композитных наноматериалов Уметь: раз- | Знать: Свойства и характеристики композитных наноматериалов, методы измерения параметров ма- | Знать: Свойства и характеристики композитных наноматериалов, методы измерения параметров |

| | | | | | |
|------|--|---|--|---|--|
| | | <p>характеристиках материалов в общем Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разбираться в свойствах и характеристиках материалов</p> | <p>бираться в свойствах и характеристиках композитных наноматериалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разбираться в свойствах и характеристиках композитных наноматериалов</p> | <p>териалов Уметь: разбираться в свойствах и характеристиках композитных наноматериалов, методы измерения параметров материалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разбираться в свойствах и характеристиках композитных наноматериалов, методах измерения параметров материалов</p> | <p>наноматериалов Уметь: разбираться в свойствах и характеристиках композитных наноматериалов, методах измерения параметров наноматериалов, проводить измерения параметров наноматериалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разбираться в свойствах и характеристиках композитных наноматериалов, методах измерения параметров наноматериалов, проводить измерения параметров наноматериалов</p> |
| ПК-3 | ПК-3.1 Планирует порядок выполнения работ по производству | <p>Знать: принципы организации производства Уметь: планировать организовывать производственную деятельность Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом составления работы с до-</p> | <p>Знать: принципы организации производства, порядок организации выполнения работ по производству, основы безопасности производства, основы экономики произ-</p> | <p>Знать: принципы организации производства, порядок организации выполнения работ по производству, основы безопасности производства, основы экономики производства, регламентирующие произ-</p> | <p>Знать: принципы организации производства, порядок организации выполнения работ по производству, основы безопасности производства, основы экономики произ-</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|
| | | кументами, регламентирующими организацию производства | водства Уметь: организовывать производственную деятельность Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом составления технического задания на организацию производственных работ | водственный процесс, документы Уметь: организовывать производственную деятельность, способен разрабатывать техническое задание на выполнение работ на производство Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом организации производственных работ | ственный процесс, документы, правовые документы, касающиеся охраны труда. Уметь: организовывать производственную деятельность, способен разрабатывать техническое задание и определять порядок выполнения работ на производство Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом организации производственных работ |
| | ПК-3.2 Самостоятельно осуществляет выбор оборудования и технической оснастки | Знать: основные виды технологической оснастки и оборудования Уметь: разбираться в видах технологической оснастки, видах технологического оборудования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыкам и осуществлению выбора технологической оснастки | Знать: виды технологической оснастки, виды технологического оборудования Уметь: разбираться в видах технологической оснастки, видов технологического оборудования осуществлять выбор оборудования и технологической оснастки | Знать: виды технологической оснастки, ее исполнение, назначение, виды технологического оборудования Уметь: разбираться в видах технологической оснастки, ее исполнениях, назначении, видов технологического оборудования, самостоятельно осуществлять выбор оборудования и технологи- | Знать: виды технологической оснастки, ее исполнение, назначение, виды оборудования для производства заданного вида работ или процессов. Уметь: разбираться в видах технологической оснастки, ее исполнениях, назначении, видов оборудования для производства заданного вида работ или процессов, са- |

| | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|
| | | | <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):навыками осуществления выбора технологической оснастки, ее поставки на производство</p> | <p>ческой оснастки Владеть (или Иметь опыт деятельности):навыкам и самостоятельного осуществления выбора технологической оснастки, ее поставки на производство и внедрения в техпроцесс</p> | <p>мостоятельно осуществлять выбор оборудования и технологической оснастки Владеть (или Иметь опыт деятельности):навыкам и самостоятельного осуществления выбора оборудования и технологической оснастки, ее поставки на производство и внедрения в техпроцесс</p> |
| ПК-4 | ПК-4.1 Соблюдает контроль технологии производства по времени и количеству материала | <p>Знать: основные виды методов контроля производства, основы материального баланса Уметь: применять основные виды методов контроля производства, основы материального баланса Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками расчета материального баланса производства</p> | <p>Знать: основные виды методов контроля производства, основы материального баланса и регламента производства Уметь: применять основные виды методов контроля производства, основы материального баланса и регламента производства Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками приме-</p> | <p>Знать: основные виды методов контроля производства, виды контрольно-измерительных приборов, основы материального баланса и регламента производства Уметь: применять основные виды методов контроля производства, виды контрольно-измерительных приборов, основы материального баланса и регламента производства Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками приме-</p> | <p>Знать: основные виды методов контроля производства, виды контрольно-измерительных приборов, их функции, принципы работы и обработки сигналов, основы материального баланса и регламента производства Уметь: применять основные виды методов контроля производства, виды контрольно-измерительных приборов, их функции, принципы работы и обработки сигнала-</p> |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| | | | нения основных видов контроля на производстве | <i>сти</i>): навыками применения основных видов контроля на производстве, контроля технологии производства по времени и материалу | лов, основы материального баланса и регламента производства Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основных видов контроля на производстве, контроля технологии производства по времени и количеству материала |
|--|--|--|---|--|--|

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| N п/п | Раздел (тема) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Технология формирования | Оценочные средства | | Описание шкал оценивая |
|-------|---|--|--|---|------------|--|
| | | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | История, предмет и задачи науки о полимерах. Свойства полимеров | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | Лекция, СРС, практика | БТЗ | 1-10 | Согласно табл.7.2 (рабочая программа дисциплины) |
| 2 | Принципы синтеза полиолефинов | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | Лекция, СРС, лабораторные работы, практика | БТЗ | 6-15 | Согласно табл.7.2 (рабочая программа дисциплины) |
| | | | | Задания и контрольные вопросы к лабораторной работе № 1 | 1-10 | |
| | | | | Производ- | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|-------|--|
| | | | | ственные задачи для контроля результатов практической подготовки | | |
| 3 | Поливинилхлорид. | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | Лекция, СРС, лабораторные работы, практика | БТЗ | 1-10 | Согласно табл.7.2 (рабочая программа дисциплины) |
| | | | | Задания и контрольные вопросы к лабораторной работе № 2 | 1-5 | |
| | | | | Кейс-задачи для контроля результатов практической подготовки | | |
| 4 | Полистирол. | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | Лекция, СРС, лабораторные работы, практика | Задания и контрольные вопросы к лабораторной работе № 3 | 1-5 | Согласно табл.7.2 (рабочая программа дисциплины) |
| | | | | Вопросы для коллоквиума | 11-20 | |
| 5 | Получение полиакрилонитрила и сополимеров акрилонитрила. | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | Лекция, СРС, лабораторные работы, практика | Задания и контрольные вопросы к лабораторной работе № 4 | 11-16 | Согласно табл.7.2 (рабочая программа дисциплины) |
| | | | | БТЗ | 1-15 | |
| 6 | Полиамиды. | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | Лекция, СРС, лабораторные работы, практика | Задания и контрольные вопросы к лабораторной работе №5 | 1-5 | Согласно табл.7.2 (рабочая программа дисциплины) |
| | | | | БТЗ | 17-25 | |
| 7 | Технология получения, свойства, применение | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК- | Лекция, СРС, лабораторные | Задания и контрольные вопросы к | 1-5 | Согласно табл.7.2 (рабочая про- |

| | | | | | | |
|----|---|--|-----------------------|--|-------|--|
| | сложных полиэфиров. | 3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | работы, практика | лабораторной работе № 6 | | грамма дисциплины |
| | | | | БТЗ | 25-31 | |
| 8 | Технология переработки полимеров экструзией | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | Лекция, СРС, практика | БТЗ | 32-40 | Согласно табл.7.2 (рабочая программа дисциплины) |
| | | | | Вопросы для коллоквиума | 21-30 | |
| | | | | Кейс-задачи для контроля результатов практической подготовки | | |
| 9 | Технология переработки полимеров литьем под давлением | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | Лекция, СРС, практика | БТЗ | 1-15 | Согласно табл.7.2 (рабочая программа дисциплины) |
| 10 | Другие методы переработки полимеров | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | Лекция, СРС, практика | БТЗ | 15-30 | Согласно табл.7.2 (рабочая программа дисциплины) |
| | | | | Производственная задача для контроля результатов практической подготовки | | |
| 11 | Получение нано – микро структурированных полимерных материалов. | ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1 | Лекция, СРС, практика | Вопросы для коллоквиума | 30-40 | Согласно табл.7.2 (рабочая программа дисциплины) |

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «История, предмет и задачи науки о полимерах. Свойства полимеров»

Выберите правильную запись дифференциального уравнения, описывающего механическую релаксацию полимеров, обладающих вязкоупругими свойствами:

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = \frac{1}{E} \frac{d\sigma}{dt}, \quad \text{а) } \frac{d\varepsilon}{dt} = \frac{1}{\eta} \sigma, \quad \text{б) } \frac{d\varepsilon}{dt} = \frac{1}{E} \frac{d\sigma}{dt} + \frac{1}{\eta} \sigma, \quad \text{в) } \frac{d\sigma}{dt} = -\frac{E}{\eta} \sigma, \quad \text{г) }$$

Вопросы для коллоквиума по разделу (теме) 2. «Принципы синтеза полиолефинов»

1. Виды полиолефинов. Их свойства, применение.
2. Способы получения полимеров из мономеров: поликонденсация (ступенчатая полимеризация), полимеризация. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов.
3. Поликонденсация. Разновидности поликонденсации
4. Способы очистки и разделения полимеров. Методы исследования полимеров.
5. Полимеризация. Термодинамика полимеризации. Способы оценки термодинамических характеристик.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии №1

Приведите способ получения полиэтилена и предложите способ очистки полученного материала, обеспечивающий максимально возможную степень очистки с сохранением структуры и количества получаемого материала.

Кейс задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии №7

При экструзии на одношнековом экструдере наблюдается падение давления расплава массы полимера, снижается поток полимера из фильеры, а так же наблюдается снижение вязкости расплава. Укажите все возможные причины происходящего процесса, как это будет влиять на качество продукции и способы устранения изменений технологического режима экструзии.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых

заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

«Результаты практической подготовки проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов».

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

а) Примеры типовых заданий для теоретической части экзамена (тестирования)

Задание в закрытой форме:

Примеры природных стереорегулярных полимеров. Особенности свойств стереорегулярных полимеров. Необходимость получения регулярных и стереорегулярных полимеров. Способы их получения.

Задание в открытой форме:

1. Пневмотранспорт – это:

- A. техника транспортировки сыпучих под действием воды
- B. оборудование для смешения материалов
- C. оборудования для разделения жидкой системы от примесей
- D. техника транспортировки сыпучих и штучных грузов под действием сжатой или разреженной газовой смеси
- E. нет ответа

Задание на установление правильной последовательности,
Во всасывающих системах (вакуум-насос) источник движущегося воздуха (вентилятор, воздуходувку или компрессор) устанавливают:

- A. в начале установки
- B. в конце, возле места выгрузки
- C. в начале и в конце установки
- D. его не устанавливают
- E. нет ответа

Задание на установление соответствия:

Экструзионный материал может поступать на переработку в виде:

- A. гранул или порошка
- B. в жидком состоянии
- C. только в гранулах
- D. только в виде порошка
- E. нет ответа

б) Примеры типовых заданий для практической части экзамена.

Компетентностно-ориентированная задача:

Представить технологическую схему и к ней операционную технологическую карту процесса получения полипропиленовой трубы, в объеме используемого полипропилена 500 кг/ч.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля | Минимальный бал | Максимальный бал |
|----------------|-----------------|------------------|
|----------------|-----------------|------------------|

| | балл | примечание | балл | примечание |
|--|------|---|------|--|
| Полиэтилен и его производные. Изучение кинетики набухания сшитых полимеров Полипропилен и его сополимеры Свойства, применение полипропилена и сополимеров пропилена. Производство полиизобутилена. Бутилкаучук. Отверждение бутилкаучука. Лабораторная работа №1 Принципы синтеза полиолефинов Практическое занятие № 1 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| Поливинилхлорид. Определение поверхностного натяжения на границе раздела полимер-газ Лабораторная работа №2 Поливинилхлорид Практическое занятие № 2 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| Полистирол. Полимеризация стирола в суспензии Лабораторная работа №3 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| Полиамиды. Классификация полиамидов. Сырье для синтеза. Промышленная технология получения. Свойства, переработка и применение. Получение олигомеров новолачного типа из фенола и формальдегида в щелочной и кислой средах Лабораторная работа №4 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| Получение полиакрилонитрила и сополимеров акрилонитрила. Лабораторная работа №5 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| Получение сложных эфиров Лабораторная работа №6 Полистирол Практическое занятие № 3 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| Получение полиакрилонитрила и сополимеров акрилонитрила Практическое занятие № 4 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |

| | | | | |
|---|----|---|-----|--|
| Полиамиды Практическое занятие № 5 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| Технология получения, свойства, применение сложных полиэфиров Практическое занятие № 6 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| Технология переработки полимеров экструзией Практическое занятие № 7 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| Технология переработки полимеров литьем под давлением | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| Получение нано – микро структурированных полимерных материалов. Практическое занятие №8 | 1 | Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50% |
| СРС | 12 | | 24 | |
| Итого | 24 | | 48 | |
| посещаемость | 0 | | 16 | |
| экзамен | 0 | | 36 | |
| итого | | | 100 | |

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Технология получения полимерных пленок из расплавов и методы исследования их свойств : учебное пособие / А. Н. Садова, О. Н. Кузнецова, В. Н. Серова и др. - Казань : КНИТУ, 2013. - 224 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270253> (дата обращения 19.06.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

2. Проектирование производств изделий из пластмасс : учебное пособие / Ю. В. Перухин [и др.] ; под ред. Р. Я. Дебердеева. - Казань : КГТУ, 2010. - 326 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270557> (дата обращения 19.06.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Клинков, А. С. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов : учебное пособие / А. С. Клинков, П. С. Беляев, М. В. Соколов. - Тамбов : ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 81 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277806> (дата обращения 19.06.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

4. Полимерные и связующие материалы в деревообработке : учебное пособие / П. А. Кайнов, Р. Р. Сафин, Н. Р. Галяветдинов, Р. Р. Хасаншин. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 144 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428723> (дата обращения 19.06.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Технология полимерных материалов : методические указания к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. А. Гречушников, К. Ф. Янкив. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 15 с. - Текст : электронный.

2. Физика и химия полимеров : методические указания к самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. В. Агеева. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 43 с. - Библиогр.: с. 43. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Научно-технические журналы в библиотеке университета:

Журнал органической химии,

Журнал аналитической химии,

Журнал неорганической химии,

Химическая технология,

Известия ЮЗГУ. Сер. Техника и технологии.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
3. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
4. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://www.alximik.ru/>,
<http://www.chemistry.ru/>, <http://anchem.ru/>, <http://www.rusanalytchem.org/>,
<http://window.edu.ru/resource/664/50664/>.
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных и практических занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному и практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;

– составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;

– пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (*или ESETNOD*)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

В образовательном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

1. Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.)

2. шкаф вытяжной лабораторный, мешалка верхнеприводная роторная с цифровым управлением S-30D-Set, весы электронные ВСТ 150/5, шкаф сушильный СУП-4, баня водяная шестиместная УТ-4300Е, микроскоп МР-13, вискозиметр ВПЖ-2 1,31, термометр лабораторный ТЛ-50, мешалка магнитная, электроплитка лабораторная, вакуумный насос, водоструйный насос, наборы стеклянной посуды для органического синтеза, приборы для перегонки, приборы для титрования, водяные и масляные бани, магнитная мешалка с подогревом ES-6120, магнитная мешалка с подогревом MSH-20А, рефрактометр ИРФ-454 Б, микроскоп МР-13, ультратермостат УТУ-2, шкаф сушильно-стерилизационный ШСС-80лУ42, 2005-31401 колба нагреватель.

3. Вспомогательное оборудование (штативы, спиртовки, холодильники, термометры и др.)

4. Набор реактивов по каждой лабораторной работе.

Для организации образовательного процесса применяются технические средства обучения: Класс ПЭВМ (8 шт): (ASUS) P7P55LX.tDOR3/4096 Mb/Coree; 3-540/SHTA-11; 500 GbI-fitachi/PCI-E 512 Mb Монитор TFTWide 23". Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocusIN24+. Мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVDPlayerDV-22402

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.)
2. шкаф вытяжной лабораторный, мешалка верхнеприводная роторная с цифровым управлением S-30D-Set, весы электронные ВСТ 150/5, шкаф сушильный СУП-4, баня водяная шестиместная УТ-4300Е, микроскоп МР-13, вискозиметр ВПЖ-2 1,31, термометр лабораторный ТЛ-50, мешалка магнитная, электроплитка лабораторная, вакуумный насос, водоструйный насос, наборы стеклянной посуды для органического синтеза, приборы для перегонки, приборы для титрования, водяные и масляные бани, магнитная мешалка с подогревом ES-6120, магнитная мешалка с подогревом MSH-20А, рефрактометр ИРФ-454 Б, микроскоп МР-13, ультратермостат УТУ-2, шкаф сушильно-стерилизационный ШСС-80лУ42, 2005-31401 колба нагреватель.
3. Вспомогательное оборудование (штативы, спиртовки, холодильники, термометры и др.)

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной

форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

| Номер изменения | Номера страниц | | | | Всего страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|-----------------|----------------|------------|----------------|-------|---------------|------|--|
| | измененных | замененных | аннулированных | новых | | | |
| | | | | | | | |