

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Химия и технология полимерных материалов и изделий
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления)

Направленность: Химическая технология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

| |
|---|
| Цель - ознакомление с основами химии и технологии полимерных материалов и изделий. Задачи: - изучение теоретических основ процессов получения полимерных материалов; - получение представлений о свойствах полимерных материалов и изделий на их основе; - ознакомление с основными инженерными формулами расчётов параметров технологического процесса; - освоение методов получения полимерных материалов и изделий различного назначения. |
|---|

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

| |
|--|
| Термопластичные и термореактивные полимеры и изделия на их основе: |
|--|

1.3. Входные требования

| |
|------------------|
| Не предусмотрены |
|------------------|

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|--|--------------------------|
| ПК-2.12 | ИД-1ПК-2.12 | Знание: - физико-химических основ переработки полимерных материалов; - способов получения и переработки полимерных материалов; | Знает способы переработки полимерных и композиционных материалов; физико-химические основы переработки полимерных и композиционных материалов | Дифференцированный зачет |
| ПК-2.12 | ИД-2ПК-2.12 | Умение выбирать способы получения и переработки полимерных и композиционных материалов | Умеет разрабатывать и выбирать методики переработки полимерных и композиционных материалов; исследовать применимость существующих методик переработки полимерных и композиционных материалов | Реферат |
| ПК-2.12 | ИД-3ПК-2.12 | Владение навыками подбора способов получения и переработки полимерных и композиционных материалов | Владеет навыками подбора методов переработки полимерных и композиционных материалов; | Дифференцированный зачет |

3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 8 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 72 | 72 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 34 | 34 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | | | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 36 | 36 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 72 | 72 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | | | |
| Дифференцированный зачет | 9 | 9 | |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 | |

4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | |
| 8-й семестр | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Полимеризационные полимеры, пластмассы и изделия на их основе | 12 | 0 | 14 | 24 |
| <p>Тема 1. Теоретические основы полимеризации и способы проведения реакций полимеризации.</p> <p>Тема 2. Полиэтилен и его производные. Производство полиэтилена низкой плотности в массе при высоком давлении. Производство полиэтилен высокой плотности в растворе при среднем давлении. Производство полиэтилена высокой плотности в растворе при низком давлении.</p> <p>Тема 3. Свойства, переработка и применение полиэтилена. Хлорсульфополиэтилен, сополимеры этилена.</p> <p>Тема 4. Полипропилен и его сополимеры. Сырье для получения. Производство полипропилена. Сополимеры пропилена. Свойства, применение полипропилена и его сополимеров.</p> <p>Тема 5. Полиизобутилен и полимеры других ?-олефинов. Производство полиизобутилена. Бутилкаучук. Отверждение бутилкаучука. Полимеры других ?-олефинов. Производство, свойства, применение.</p> <p>Тема 6. Поливинилхлорид. Сырье для получения. Промышленные способы получения поливинилхлорида. Хлорированный поливинилхлорид. Сополимеры винилхлорида. Производство, свойства, применение.</p> <p>Тема 7. Полиэтиленфториды. Политетрафторэтилен. Политрифторхлорэтилен и его сополимеры.</p> <p>Тема 8. Полистирол. Сырье для получения. Производство полимеризацией в массе. Эмульсионный способ получения. Производство суспензионного полистирола. Пенополистирол. Свойства, применение.</p> <p>Тема 9. Поливинилацетат и его производные. Сырье для получения. Способы полимеризации винилацетата. Производство поливинилацетата в растворе, эмульсии и суспензии. Свойства и применение. Поливиниловый спирт. Сырье для получения. Получение, свойства и применение.</p> <p>Тема 10. Полимеры и сополимеры простых виниловых эфиров. Поливилацетали. Производство, свойства, применение.</p> | | | | |
| Поликонденсационные полимеры, продукты их | 12 | 0 | 12 | 24 |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>переработки</p> <p>Тема 11. Полиакрилаты и полиметакрилаты. Сырье для получения, промышленные способы получения, свойства, применение.</p> <p>Тема 12. Полиакрилонитрил. Сырье для получения полиакрилонитрила и его сополимеров. Технология получения, свойства, применение полиакрилонитрила, сополимеров акрилонитрила.</p> <p>Тема 13. Полиформальдегид и его сополимеры. Получение, свойства, применение полиформальдегида и сополимеров формальдегида. Гамма-полиоксиметилен, высокомолекулярные полиоксиметилены.</p> <p>Тема 14. Сырье для получения полиоксиалкиленов. Производство, свойство и применение полиоксиалкиленов. Полиэтиленоксиды, полиоксипропилены, полиоксетаны.</p> <p>Тема 15. Сложные полиэфиры. Теоретические основы реакции поликонденсации. Технология получения, свойства, применение сложных полиэфиров. Сырье для получения сложных полиэфиров. Глифталевые и пентафталевые смолы. Ненасыщенные полиэфиры. Полиэтилентерефталат. Поликарбонаты.</p> <p>Тема 16. Аминоальдегидные полимеры. Сырье для получения. Методы получения, свойства, технология промышленного производства, слоистые пластики и пенопласты. Меламиноформальдегидные смолы. Сырье для получения, механизм поликонденсации. Производство, применение (прессматериалы, слоистые пластики).</p> <p>Тема 17. Теоретические основы и особенности синтеза фенолальдегидных смол. Новолачные и резолные смолы. Промышленная технология получения. Свойств и применение.</p> <p>Тема 18. Прессовочные материалы на основе фенолформальдегидных смол. Способы производства. Пресспорошки (общетехнические, электроизоляционные, высокохимстойкие, жаростойкие, ударопрочные), производство. свойства, применение. Прессматериалы с волокнистыми наполнителями. Асбоволокниты, фаолиты, стекловолокниты. Свойства, применение.</p> <p>Тема 19. Прессматериалы с листовым наполнителем. Слоистые пластики (гетинаксы, текстолиты, асботекстолиты). Свойства, промышленное производство, применение.</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Эпоксидные, полиамидные, полиимидные, полиуретановые, кремнийорганические полимеры, пластмассы и изделия на их основе. | 10 | 0 | 10 | 24 |
| Тема 20. Эпоксидные смолы. Сырье для получения эпоксидных смол. Физико-химические свойства, применение эпоксидных полимеров. Технологические процессы синтеза. Тема 21. Полиамиды. Классификация, Сырье для синтеза. Промышленная технология получения. Свойства, переработка и применение. Тема 22. Полиимиды, полиимидоамины, полиэфироэмиды. Сырье для получения полиимидов. Производство. свойства, применение. Тема 23. Полиуретаны. Сырье для получения. Особенности синтеза. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Производство, свойства, применение. Тема 24. Полиорганосилоксаны. Сырье для получения и особенности синтеза полиорганосилоксанов. Силоксановые каучуки. Производство, свойства, применение. | | | | |
| ИТОГО по 8-му семестру | 34 | 0 | 36 | 72 |
| ИТОГО по дисциплине | 34 | 0 | 36 | 72 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|---|
| 1 | Способы получения полимерных материалов |
| 2 | Обоснование условий получения полиэтилена высокой плотности. Механизм реакции Циглера-Ната. |
| 3 | Примеры инженерного подхода к повышению антикоррозионных свойств полиэтилена |
| 4 | Анализ физико-химических и физико-механических характеристик полипропилена и его сополимеров с точки зрения возможности применения. |
| 5 | Изучение примеров применения бутилкаучука и других полиолефинов |
| 6 | Расчет параметров получения поливинилхлорида для обеспечения его антикоррозионных свойств. |
| 7 | Выбор рациональных условий получения тетрафторэтилена. |
| 8 | Расчет рецептурно-технологических параметров процессов получения пенополистирола |
| 9 | Теоретические аспекты получения поливинилового спирта из поливинилацетата. |
| 10 | Влияние особенностей промышленной технологии получения полиакрилонитрила и его сополимеров на свойства полимеров. |

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|---|
| 11 | Технологическое обоснование получения высокомолекулярных полиоксиметиленов. |
| 12 | Решение примера оптимизации технологического процесса получения сложного полиэфира П-6БА. |
| 13 | Расчет исходных данных для проектирования производства мочевино-формальдегидных пластиков |
| 14 | Представление теоретических основ получения новолачных и резольных смол. |
| 15 | Изучение технологических приемов производства прессматериалов с волокнистыми и листовыми наполнителями. |
| 16 | Технологический процесс получения эпоксидной смолы ЭД-20. |
| 17 | Оформление технологического процесса получения термореактивного полиуретана. |

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|---|---|---|
| 1. Основная литература | | |
| 1 | Зиновьев В. М., Сухинин В. С. Основы промышленного синтеза, свойства и применение пластических масс : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2004. 208 с. 13,0 усл. печ. л. | 113 |
| 2 | Технология переработки полимеров. Основы технологии переработки пластмасс. М. : Мир, 2006. 597 с. | 11 |
| 3 | Технология полимерных материалов : учебное пособие для вузов / Николаев А. Ф., Крыжановский В. К., Бурлов В. В., Шульгина Э. С. Санкт-Петербург : Профессия, 2008. 533 с. | 18 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 2.1. Учебные и научные издания | | |
| 1 | Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : учебное пособие для вузов / Кербер М. Л., Виноградов В. М., Головкин Г. С., Горбаткина Ю. А. Санкт-Петербург : Профессия, 2008. 557 с. | 25 |
| 2 | Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения : учебник для вузов. 2-е изд., стер. М. : Academia, 2005. 367 с | 46 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| 1 | Высокомолекулярные соединения : журнал теоретической и экспериментальной химии и физики высокомолекулярных соединений. Москва : Наука, 1959 - . | |
| 2 | Пластические массы : научно-технический журнал. Москва : Пластические массы, 1959 - . | |
| 2.3. Нормативно-технические издания | | |
| 1 | не предусмотрены | 1 |
| 3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины | | |
| 1 | Бобрышев А. Н., Ерофеев В. Т., Козомазов В. Н. Полимерные композиционные материалы : учебное пособие. Москва : Изд-во АСВ, 2013. 474 с. 30,0 усл. печ. л. | 9 |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента | | |
| 1 | Производство изделий из полимерных материалов : учебное пособие для вузов / Крыжановский В. К., Кербер М. Л., Бурлов В. В., Паниматченко А. Д. Санкт-Петербург : Профессия, 2008. 460 с. | 28 |
| 2 | Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы : учебное пособие для вузов / Кербер М. Л., Шерышев М. А., Горбунова И. Ю., Буханов А. М. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2019. 316 с. 24,49 усл. печ. л. | 11 |

6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы | Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|--|---|---|---|
| Дополнительная литература | Заикин, А. Е. Полимерные композиционные материалы : учебное пособие / А. Е. Заикин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 292 с. | https://elib.pstu.ru/Record/ipr95010 | локальная сеть; авторизованный доступ |
| Методические указания для студентов по освоению дисциплины | Софьина, С. Ю. Технология полимеров : учебно-методическое пособие / С. Ю. Софьина, Н. Е. Темникова, С. Н. Русанова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 140 с. | https://elib.pstu.ru/Record/ipr100638 | локальная сеть; авторизованный доступ |
| Основная литература | Зиновьев В. М. Основы промышленного синтеза, свойства и применение пластических масс : учебное пособие для вузов / В. М. Зиновьев, В. С. Сухинин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2004. | https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2331 | локальная сеть; свободный доступ |
| Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов | Ермилов А. С. Теоретические основы процессов получения и переработки полимерных материалов : 10 авторских лекций по теоретической реологии. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. | https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2850 | локальная сеть; свободный доступ |

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО | Наименование ПО |
|--|---|
| Операционные системы | MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022) |
| Офисные приложения. | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567 |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения | Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017 |

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование | Ссылка на информационный ресурс |
|---|---|
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета | http://lib.pstu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система Лань | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http://www.consultant.ru/ |

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

| Вид занятий | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---|-------------------|
| Лекция | доска | 1 |
| Лекция | доска | 1 |
| Практическое занятие | парты | 10 |
| Практическое занятие | парты | 10 |

8. Фонд оценочных средств дисциплины

| |
|------------------------------|
| Описан в отдельном документе |
|------------------------------|

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

***Пермский национальный исследовательский
политехнический университет***

Аэрокосмический факультет

(наименование факультета)

Технология полимерных материалов и порохов

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Приложение к рабочей программе дисциплины

Химия и технология полимерных материалов и изделий

(наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки:

**" Химическая технология полимерных материалов и энергетических
конденсированных систем "**

(код и наименование)

**Направленность
образовательной программы:**

18.03.01- Химическая технология

(наименование профиля/специализации)

Уровень высшего образования:

бакалавриат

(бакалавриат/ магистратура / специалитет)

Форма обучения:

заочная

(очно-заочная / заочная)

Пермь 2023

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (РПД) "Химия и технология полимерных материалов и изделий" и включает дополнения новых пунктов, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы РПД очной формы обучения применяются без изменений.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

| № п.п. | Виды учебной работы | Трудоёмкость, ч | |
|--------|---|-----------------|----------------|
| | | всего | Номер семестра |
| | | | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Аудиторная (контактная работа) | 20 | 20 |
| | - лекции (Л) | 8 | 8 |
| | - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 10 | 10 |
| | - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 |
| 2 | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 120 | 120 |
| | - изучение теоретического материала | 30 | 30 |
| | - подготовка к практическим занятиям | 30 | 30 |
| | - подготовка отчетов по контрольным работам | 26 | 26 |
| | - выполнение контрольной работы | 34 | 34 |
| 3 | Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: дифф.зачет | 4 | 4 |
| 4 | Трудоёмкость дисциплины, всего: | | |
| | в часах (ч) | 144 | 144 |
| | в зачётных единицах (ЗЕ) | 4 | 4 |

4.1. Контрольная работа (домашняя)

Тематика контрольных работ:

| № освоеной темы | Тематика контрольных работ |
|-----------------|---|
| 1. | Классификация полимерных материалов. Примеры радикальной полимеризации |
| 2 | Обоснование условий получения полиэтилена высокой плотности. Механизм реакции Циглера-Ната |
| 2а | Примеры инженерного подхода к повышению антикоррозионных свойств полиэтилена |
| 3 | Анализ физико-химических и физико-механических характеристик полипропилена и его сополимеров с точки зрения возможности применения. |
| 4 | Изучение примеров применения бутилкаучука и других |

| | |
|----|---|
| | полиолефинов в ракетной технике. |
| 5 | Расчет параметров получения поливинилхлорида для обеспечения его антикоррозионных свойств |
| 6 | Выбор рациональных условий получения тетрафторэтилена |
| 7 | Расчет рецептурно-технологических параметров процессов получения пенополистирола |
| 8 | Теоретические аспекты получения поливинилового спирта из поливинилацетата |
| 9 | . Основные элементы технико-экономического обоснования проектирования производства полимеров виниловых эфиров |
| 11 | Влияние особенностей промышленной технологии получения полиакрилонитрила и его сополимеров на свойства полимеров. |
| 12 | Технологическое обоснование получения высокомолекулярных полиоксиметиленов |
| 14 | Решение примера оптимизации технологического процесса получения сложного полиэфира П-6БА |
| 15 | Расчет исходных данных для проектирования производства мочевино-формальдегидных пластиков |
| 16 | Представление теоретических основ получения новолачных и резольных смол. |
| 17 | Изучение технологических приемов производства прессматериалов с волокнистыми и листовыми наполнителями |
| 19 | Построение почасового графика технологического процесса получения эпоксидной смолы ЭД-20. |
| 20 | Применение метода математического планирования для оптимизации технологического процесса получения полиамидов |
| 21 | Управление технологическим процессом получения полиимидов и полиимидоэфиров |
| 22 | Компьютерное оформление технологического процесса получения терморезистивного полиуретана. |
| 23 | Разработка исходных данных для проектирования производства полиорганосилоксанов |

Указания по подготовке контрольной работе.

Для подготовки контрольной работы преподаватель на первом занятии выдает студенту задание из представленного перечня. Контрольная работа выполняется самостоятельно в соответствии с **Методическими рекомендациями по самостоятельной работе.**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Химия и технология полимерных материалов и изделий»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 18.03.01 - «Химическая технология»

**Направленность (профиль)
образовательной
программы:** «Химическая технология полимерных
материалов и энергетических
конденсированных систем»

Квалификация выпускника: бакалавр

Выпускающая кафедра: «Технология полимерных материалов и
порохов»

Форма обучения: заочная

Курс: 5

Семестр: 10

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 144

ч.

Форма промежуточной аттестации:
дифференцированный зачет: 10 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (10-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы) | Вид контроля | | | |
|---|--------------|-----------------|---|---------------|
| | Текущий | Рубежный | | Промежуточный |
| | ТО | КР | Р | дифф.зачет |
| Усвоенные знания | | | | |
| З.1 Знание: - физико-химических основ переработки полимерных материалов; - способов получения и переработки полимерных материалов; | ТО | | | ТВ |
| Освоенные умения | | | | |
| У.1 Умение выбирать способы получения и переработки полимерных и композиционных материалов | | КР1 - КР3 | Р | ПЗ |
| Приобретенные владения | | | | |
| В. 1 Владение навыками подбора способов получения и переработки полимерных и композиционных материалов | | | Р | ПЗ |

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); *КР* - контрольная работа; *ТВ* – теоретический вопрос; *ПЗ* – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по отдельным темам. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины) и защиты реферата.

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежных контрольных работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Полимеризационные полимеры, пластмассы и изделия на их основе», вторая КР по модулю 2 «Поликонденсационные полимеры, продукты их переработки», третья КР по модулю 3 «Эпоксидные полиамидные, полиимидные, полиуретановые, кремнийорганические полимеры, пластмассы и изделия на их основе».

Типовые задания КР-1:

1. Теоретические основы полимеризации и способы проведения реакций полимеризации.
2. Свойства, переработка и применение полиэтилена.
3. Сополимеры пропилена. Свойства, применение полипропилена и его сополимеров.
4. Поливинилацетат и его производные. Сырье для получения. Способы полимеризации винилацетата.

Типовые задания КР-2:

1. Сырье для получения полиакрилонитрила и его сополимеров. Свойства, применение полиакрилонитрила, сополимеров акрилонитрила.
2. Сложные полиэфиры.
Теоретические основы реакции поликонденсации.
3. Теоретические основы и особенности синтеза фенолальдегидных смол. Новолачные и резолные смолы.

Типовые задания КР-3:

1. Эпоксидные смолы. Сырье для получения эпоксидных смол. Физико-химические свойства, применение эпоксидных полимеров.
2. Полиамиды. Классификация, сырье для синтеза.
3. Полиуретаны. Сырье для получения. Особенности синтеза.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежного теоретического опроса приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Реферат

Запланировано индивидуальное задание в виде подготовки и защиты реферата (Р) по предложенным преподавателем темам. Типовое задание – описать технологию получения полимерного материала или изделий из него.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех контрольных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по дисциплине и основывается на результатах выполнения предыдущих

индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Теоретические основы и способы проведения реакций полимеризаций этилена. Полиэтилен низкой, высокой плотности – способы производства, свойства, применение.
2. Полипропилен, полиизобутилен, бутил каучук. Способы получения, свойства, применение.
3. Поливинилхлорид, политетрафторэтилен, сополимеры непредельных галоидуглеводородов. Сырье, свойства, промышленные способы получения, применение.
4. Поливинилацетат, его сополимеры, поливиниловый спирт. Назначение, свойства, способы получения.
5. Полистирол. Получение эмульсионным и суспензионным способами. Физико-химические свойства, назначение.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

1. Представить условия получения и расчет количества сырья и материалов для получения заданных количеств полиэтилена высокой плотности.
2. Привести схему реакции и условия получения бутилкаучука.
3. Рассчитать параметры получения поливинилхлорида заданной молекулярной массы для обеспечения его антикоррозионных свойств.
4. Рассчитать рецептурно-технологические параметры заданных количеств полистирола суспензионным методом.
5. Обеспечить оптимальные условия синтеза γ -полиоксиметилена с выходом не менее 80%.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.3. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.