

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06

(индекс дисциплины)

Современные проблемы химической технологии полимерных материалов

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **2** Физической и коллоидной химии

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология высокомолекулярных соединений

Уровень образования: Магистратура

План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса | | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего | 108 | | |
| | Аудиторные занятия | 32 | | |
| | Лекции | | | |
| | Лабораторные занятия | | | |
| | Практические занятия | 32 | | |
| | Самостоятельная работа | 40 | | |
| | Промежуточная аттестация | 36 | | |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | 2 | | |
| | Зачет | | | |
| | Контрольная работа | | | |
| | Курсовой проект (работа) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 3 | | |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Очная | | 3 | | | | | | | | |
| Очно-заочная | | | | | | | | | | |
| Заочная | | | | | | | | | | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 180401 Химическая технология

На основании учебного плана № m180401-12_20-12

Кафедра-разработчик: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области новых технологий получения и переработки полимерных материалов. Ознакомить с новейшими техническими решениями, определяющими прогресс технологии на современном этапе, принципами энерго-ресурсосберегающих технологий при получении и переработки полимерных материалов.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть современные тенденции в области получения и переработки полимерных материалов
- Раскрыть принципы энерго-ресурсосберегающих технологий, методов системного подхода, математического моделирования промышленных установок.
- Подготовить выпускников к производственно-технологической деятельности
- Подготовить выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|---|-------------------|
| ПК-6 | способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий; | 2,3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные химические технологии 2) новейшие достижения современной химии полимерных материалов, основы моделирования технологических процессов получения полимерных материалов Уметь: 1) выбрать оборудование, технологический регламент с учетом экономической эффективности Владеть: методами оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий; | | |
| ПК-7 | способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство | 2,3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные химические технологии получения, переработки и утилизации полимерных материалов 2) методы контроля технологического процесса Уметь: 1) анализировать и оптимизировать процесс получения полимерных материалов 2) оценивать эффективность выбранных технологий Владеть: 1) анализом технологичности изделий и процессов, оценивать экономическую и энергетическую эффективность технологических процессов, информацией для прогнозирования эксплуатационных характеристик полимерных материалов и изделий из них; 2) оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии и оборудование | | |

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|--|---|-------------------|
| ПК-8 | способностью и готовностью рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экономические) принимаемых организационно-управленческих решений | 2,3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные понятия организационно-управленческих решений Уметь: 1) Оценить последствия организационно-управленческих решений Владеть: 1) готовностью рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экономические) принимаемых организационно-управленческих решений | | |
| ПК-11 | готовностью к организации повышения квалификации и тренингу сотрудников подразделений | 2,3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) необходимость повышения квалификации сотрудников Уметь: 2) организовать учебу по повышению квалификации сотрудников Владеть: 1) навыками проведения тренинга сотрудников подразделений | | |
| ПК-12 | способностью адаптировать современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов | 2,3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные системы управления производства полимерных материалов, осуществление технического контроля и управления качеством продукции; способы утилизации полимерных материалов; 2) оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также системы управления ими и регулирования Уметь: 1) анализировать процессы управления качеством продукции 2) найти оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества Владеть: 1) знаниями в области теории химических процессов получения и переработки полимеров; 2) навыками управления качеством полимерных материалов | | |

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Философские проблемы науки и техники (ПК-7)
- Химические волокна (ПК-7)

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Выделяемое время (часы) | | |
|--|-------------------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| | | | |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Выделяемое время (часы) | | |
|---|-------------------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Учебный модуль 1. Современное состояние и развитие полимерной отрасли | | | |
| Тема 1. Основные понятия. Наилучшие современные технологии Основные научные достижения в производстве получения и переработки природных и синтетических полимеров. Новые перспективные виды волокон. Состояние производства химикатов-добавок для полимерных материалов в России. | 10 | | |
| Тема 2. Современные ХТС Основные направления в развитии принципов создания современных ХТС. Системный подход к разработке современных технологий, значение и задачи системотехники. Общие подходы к созданию безотходных производств. Смена поколений в технологических процессах в отечественной и мировой химической промышленности. | 10 | | |
| Тема 3. Экологические проблемы производства и переработки полимерных материалов Экологическая безопасность технологии получения и переработки природных и синтетических полимеров. Современные методы контроля экологической безопасности производства и переработки полимерных материалов. | 12 | | |
| Тема 4. Проблемы вторичной переработки полимерных материалов Классификация отходов переработки полимерных материалов. Методы утилизации отходов переработки полимерных материалов | 8 | | |
| Текущий контроль 1 доклад с презентацией | 2 | | |
| Учебный модуль 2. Оценка эффективности новых технологий | | | |
| Тема 5. Энергетические установки в химической технологии Энерготехнологический подход и энергетические установки в химической технологии. Энергетические проблемы химической технологии. Причины повышенного расхода в химической промышленности в России по сравнению с другими странами. Развитие энерготехнологических принципов и энергосберегающих технологий в современной химической промышленности. | 10 | | |
| Тема 6. Современные процессы в производстве полимерных материалов Современные процессы и их роль в развитии и создании прогрессивных химических технологий. Понятие о наилучших существующих технологиях | 10 | | |
| Тема 7. Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов Математическое моделирование как важнейший путь создания новых и совершенствования действующих производств. Методы оптимизации технологических процессов. Классификация совмещенных процессов. Область использования совмещенных процессов. Основные преимущества совмещенных процессов. | 9 | | |
| Текущий контроль 2 Контрольная работа | 1 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине экзамен | 36 | | |
| ВСЕГО: | 108 | | |

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрено

3.2. Практические и семинарские занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и формазанятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | Достижения в производстве и переработки полимерных предприятий. Семинар | 2 | 4 | | | | |

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 2 | Современные ХТС Семинар, просмотр видеозаписей | 2 | 4 | | | | |
| 3 | Экологическая безопасность новых технологий получения и переработки полимерных материалов Семинар | 2 | 4 | | | | |
| 4 | Методы утилизации отходов. Семинар | 2 | 8 | | | | |
| 5 | Энергетические проблемы химической технологии. Семинар | 2 | 4 | | | | |
| 6 | Оценка эффективности новых технологий Семинар, решение задач по алгоритму | 2 | 4 | | | | |
| 7 | Моделирование технологических процессов Семинар, решение задач по алгоритму | 2 | 4 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 32 | | | | |

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1 | Доклад с презентацией | 2 | 1 | | | | |
| 2 | Контрольная работа | 2 | 1 | | | | |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Подготовка к практическим занятиям | 2 | 20 | | | | |
| Усвоение теоретического материала | 2 | 20 | | | | |
| Подготовка к экзамену | 2 | 36 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 40+36 | | | |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

РГД

18.04.01 Современные проблемы химической технологии полимерных материалов

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

1. Барсукова, Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С.— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 146 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852> - ЭБС IPRbooks
 - 2.Лейкин, Ю.А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лейкин Ю.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 414 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4614> -ЭБС IPRbooks
- б) Дополнительная учебная литература
- Брюяко, М.Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брюяко М.Г., Григорьева Л.С., Орлова А.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 131 с. Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/40956> -ЭБС IPRbooks

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.И. Штильман [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.— 329 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42304>.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- 1.Справочно-библиографические и периодические издания «Высокомолекулярные соединения»[Электронный ресурс] URL: www.polymsci.ru
2. Химия растительного сырья[Электронный ресурс] URL: <http://journal.asu.ru/index.php/cw->
3. Химические волокна[Электронный ресурс] URL: <http://istina.msu.ru/journals/97303->
- 4.сайт ИВС РАН; [Электронный ресурс] URL: www.macro.ru
- 5.сайт НИИРПИ. [Электронный ресурс] URL:www.niirpi.com

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

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом и выходом в Интернет

8.6. Иные сведения и (или) материалы

- Презентации по всем темам.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|---|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| Практические занятия | На практических занятиях (семинарах) разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в |

| | |
|---|--|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| | <p>малых группах; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов. Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Просмотр рекомендуемой литературы. • Подготовка ответов к контрольным вопросам. • Просмотр видеозаписей, решение расчетных заданий |
| Самостоятельная работа студента | Формирует готовность обучающихся к изучению научно-технической информации отечественной и зарубежной для выполнения лабораторных занятий. Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовка презентации. При подготовке к экзамену необходимо проработать рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя. |

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|---|---|---|
| ПК-6 (2,3) | <p>Демонстрирует знания современных химических технологий получения и переработки полимерных материалов, методы моделирования технологических процессов.</p> <p>Способен выбрать оборудование для получения полимеров с заданными свойствами и контролировать процесс их утилизации.</p> <p>Демонстрирует навыки владения современными методами исследования полимеров, и математического моделирования процессов.</p> | <p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p> | <p>1. Перечень вопросов к экзамену (22 вопроса)</p> <p>2. Практические типовые задания (10 заданий)</p> |
| ПК-7 (2,3) | <p>Демонстрирует знания современных химических технологий получения, переработки и утилизации полимерных материалов, методы контроля технологического процесса.</p> <p>Показывает способность к анализу и оптимизации процесса получения полимерных материалов, оценке эффективности выбранных технологий.</p> <p>Демонстрирует навыки владения методами расчета эксплуатационных характеристик полимерных материалов</p> | <p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p> | <p>1. Перечень вопросов к экзамену (22 вопроса)</p> <p>2. Практические типовые задания (10 заданий)</p> |
| ПК-8 | Способен рассчитывать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений | <p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p> | <p>1. Перечень вопросов к экзамену (22 вопроса)</p> <p>2. Практические типовые задания</p> |

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|---|---|
| | <p>Демонстрирует знания экономических законов для выполнения профессиональных задач</p> <p>Использует полученные экономические и юридические знания в методологии основных процессов производства полимеров</p> | | (10 заданий) |
| ПК-11 | <p>Понимает необходимость повышения квалификации сотрудников</p> <p>Показывает способность организовать учебу по повышению квалификации сотрудников</p> <p>Демонстрирует навыками проведения тренинга сотрудников подразделений</p> | | |
| ПК-12 (1) | <p>Демонстрирует знания оборудования, технологических процессов и промышленных систем получения полимерных материалов, изделий, а также системы управления ими и регулирования.</p> <p>Показывает способности к нахождению оптимальных решений при создании полимерных материалов с учетом требований качества международного стандарта.</p> <p>Демонстрирует навыки расчета характеристик полимерных материалов</p> | <p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p> | <p>1. Перечень вопросов к экзамену (22 вопроса)</p> <p>2. Практические типовые задания (10 заданий)</p> |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

| Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------------------|---|--|
| | Устное собеседование | Практическое задание |
| Отлично | <p>Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание современных технологий получения и переработки полимерных материалов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных закономерностей получения полимерных материалов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.</p> | <p>Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.</p> |

| | | |
|---------------------|--|--|
| Хорошо | Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных современных технологий получения и переработки полимеров, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. | Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы. |
| удовлетворительно | Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может основные понятия и определения, но при этом, допуская большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. | Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы. |
| неудовлетворительно | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные современные технологии получения и переработки полимерных материалов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека. | Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы. |

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов | № темы |
|-------|--|--------|
| 1 | Основные научные достижения в производстве получения и переработки природных и синтетических полимеров | 1 |
| 2 | Новые перспективные виды волокон | 1 |
| 3 | Состояние производства химикатов-добавок для полимерных материалов в России | 1 |
| 4 | Основные направления в развитии принципов создания современных ХТС | 2 |
| 5 | Системный подход к разработке современных технологий, значение и задачи системотехники | 2 |
| 6 | Общие подходы к созданию безотходных производств | 2 |
| 7 | Экологическая безопасность технологии получения и переработки природных и синтетических полимеров | 3 |
| 8 | Причины образования некондиционных полимеров и олигомеров | 4 |
| 9 | Проблемы очистки сточных вод, газовых выбросов, твердых отходов производства полимеров и мономеров. | 4 |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Энергетические проблемы химической технологии. | 5 |
| 11 | Причины повышенного расхода в химической промышленности в России по сравнению с другими странами | 5 |
| 12 | Развитие энерготехнологических принципов и энергосберегающих технологий в современной химической промышленности | 5 |
| 13 | Современные процессы и их роль в развитии и создании прогрессивных химических технологий | 6 |
| 14 | Понятие о наилучших существующих технологиях | 6 |
| 15 | Классификация совмещенных процессов | 6 |
| 16 | Область использования совмещенных процессов | 6 |
| 17 | Основные преимущества совмещенных процессов | 6 |
| 18 | Математическое моделирование как важнейший путь создания новых и совершенствования действующих производств | 7 |
| 19 | Качество полимеров и особенности моделирования их производств | 7 |
| 20 | Оптимизация технологических процессов | 7 |
| 21 | Критерии оптимальности | 7 |
| 22 | Новые методы в разработке математического описания процессов полимеризации | 7 |

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых задач | Ответ |
|-------|---|--|
| 1 | Предложите способ повышения эффективности утилизации упаковочных полимерных материалов | <p>Одним из наиболее эффективных способов решения проблемы полимерного мусора является производство биоразлагаемых полимеров, способных разрушаться в природе с образованием безвредных веществ. Биоразлагаемые пластики, изготовленные с применением биоразлагаемой добавки d2w (дитиокарбонат железа или никеля), относят к классу оксо-биоразлагаемых, так как их разрушение происходит в два этапа: окисление и биоразложение.</p> <p>Принцип действия биоразлагаемой добавки на полиэтилен</p> <p style="text-align: center;">$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{биомасса}$</p> |
| 2 | Предложите современный способ получения из полимерных пленок мембранного материала | Одним из способов получения пленочных мембран – это растяжение пленки в адсорбционно-активной жидкости, в результате процесса крейзинга образуются пустоты (крейзы) наноразмеров. Путем варьирования силы растяжения можно получать поры необходимых размеров. |
| 3 | Эффективными стабилизаторами для поли-альфа-олефинов при термоокислительной деструкции могут служить: | 3 |
| | 1. альдегиды 2. карбоновые кислоты 3. простые и сложные эфиры 4. многоатомные ароматические спирты | |

10.3. Методические материалы,

определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения экзамена

- Возможность пользоваться справочными таблицами
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.