

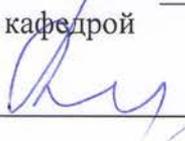
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Доцент
Дата подписания: 15.12.2021 13:42:02
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Естественнонаучный
Кафедра Химия и химическая технология

Утверждено
на заседании кафедры
протокол № 1 от 28.08.2018г.
Зав. кафедрой


Абдрашитов Я.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина Методы утилизации отходов полимерных материалов

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.07.02

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

код

Химическая технология

наименование направления или специальности

Программа

Технология и переработка полимеров

Разработчик (составитель)

к.т.н.

Л.Б. Степанова

ученая степень, ученое звание, ФИО


подпись

28.08.2018г.

дата

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) 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	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	8
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	14
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	15
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	15
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	16
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	17
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенцией, соответствующей видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

1. *готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);*
2. *способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).*

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>Готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: теоретические основы взаимодействия полимерных отходов с окружающей средой
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: учитывать мировой опыт в области утилизации отходов и охраны окружающей среды
	3 этап: Владения (навыки/опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: основами теорий старения полимерных материалов под воздействием различных факторов эксплуатации
<i>Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: связь свойств отходов упаковки с их химическим строением
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: разрабатывать новые технологические схемы переработки упаковки
	3 этап: Владения (навыки/опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками по применению теоретических знаний для объяснения результатов обращения с отходами упаковки

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках *вариативной* части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Информатика», «Высокомолекулярные соединения», «Полимеры в медико-биологических системах», «Оборудование производства полимерных изделий», «Общая химическая технология», «Общая химическая технология полимеров», «Защита интеллектуальной собственности», «Основы научных исследований и инженерного творчества», «Химия и технология мономеров», «Технология конструкционных материалов», «Математическое моделирование технологических процессов», «Физические методы исследования».

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

Дисциплина изучается по заочной форме обучения 5 л на 5 курсе в 9 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) 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 2 зачетных единиц (з.е.), 72 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения (5 л)
Общая трудоемкость дисциплины		72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:		28,2
лекций		10
практических лабораторных		18
контроль самостоятельной работы		
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ)		0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)		40
Учебных часов на контроль:		
зачет		3,8

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Заочная форма

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СРС
		Лек	Сем/Пр	Лаб	
1	Название раздела 1. Введение. Подготовка полимерных отходов к рециклингу	2	4		12
1.1.	Тема 1. Введение. Проблемы утилизации отходов	1	2		6
1.2	Тема 2. Подготовка полимерных отходов к	1	2		6

	рециклингу				
2	Название раздела 2. Рециклинг полимерных материалов	6	10		18
2.1	Тема 1. Утилизация отходов тары и упаковки из полиолефинов	1	2		3
2.2	Тема 2. Вторичная переработка поливинилхлорида	1	2		3
2.3	Тема 3. Утилизация отходов полистирольных пластиков	1	2		3
2.4	Тема 4. Переработка отходов полиамидов	1	1		3
2.5	Тема 5. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата	1	1		3
2.6	Тема 6. Утилизация резиновых отходов	1	2		3
3	Название раздела 3. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	2	4		10
3.1	Тема 1. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	2	4		10
	ИТОГО	10	18		40

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Заочная форма

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Название раздела 1. Введение. Подготовка полимерных отходов к рециклингу	
1.1.	Тема 1. Введение. Проблемы утилизации отходов	Состав бытовых отходов. Способы утилизации отходов.
1.2	Тема 2. Подготовка полимерных отходов к рециклингу	Источники полимерных отходов. Выделение полимеров из бытовых отходов. Способы утилизации полимерных отходов. Вторичная переработка полимеров. Способы предварительной обработки полимерных отходов. Разделение смесей полимеров на индивидуальные компоненты. Особенности вторичных полимеров. Переработка вторичных полимеров в изделия. Применение вторично переработанных полимеров. Химическая переработка отходов полимеров. Извлечение энергии из отходов полимеров. Заключение.
2	Название раздела 2. Рециклинг полимерных материалов	
2.1	Тема 1. Утилизация отходов тары и упаковки из полиолефинов	Производство ПО. Структурно-химические особенности вторичного полиэтилена. Технология переработки вторичного полиолефинового сырья в гранулят. Описание конструкции оборудования для измельчения. Способы модификации вторичных полиолефинов.
2.2	Тема 2. Вторичная переработка поливинилхлорида	Производство ПВХ. Методы подготовки отходов ПВХ. Методы переработки отходов поливинилхлоридных пластиков
2.3	Тема 3. Утилизация отходов полистирольных пластиков	Производство ПС. Методы переработки отходов ПС
2.4	Тема 4. Переработка отходов полиамидов	Методы переработки отходов ПА. Технологические процессы переработки отходов ПА
2.5	Тема 5. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата	Производство ПЭТФ. Методы переработки отходов ПЭТФ
2.6	Тема 6. Утилизация резиновых отходов	Способы переработки РТИ. Дробление изношенных резинотехнических изделий. Метод диспергирования
3	Название раздела 3. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	
3.1	Тема 1. Биоразлагаемые пластики в индустрии	Понятие деградации и биodeградации. Основные проблемы процессов деградации и биodeградации. Синтетические

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
	упаковки	биоразлагаемые полимеры. Основные принципы «зеленой химии». Особенности химического строения полимера, влияющие на его способность к биodeградации.

Курс практических (семинарских) занятий

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Название раздела 1. Введение. Подготовка полимерных отходов к рециклингу	
1.1.	Тема 1. Введение. Проблемы утилизации отходов	Основные направления использования вторичного полимерного сырья. Экологические проблемы, возникающие при использовании полимеров.
1.2	Тема 2. Подготовка полимерных отходов к рециклингу	Изучение «Дуальной системы» Германии по утилизации использованной упаковки. Структурные, физико-химические и механические свойства материалов, полученных из первичных полимеров.
2	Название раздела 2. Рециклинг полимерных материалов	
2.1	Тема 1. Утилизация отходов тары и упаковки из полиолефинов	Полиолефины. Возможности и проблемы вторичного использования этих полимеров. Вторичная переработка полимеров. Проблемы и перспективы. Особенности технологии переработки вторичных полимеров по сравнению с переработкой первичных полимеров.
2.2	Тема 2. Вторичная переработка поливинилхлорида	Поливинилхлорид. Возможности и проблемы вторичного использования этого полимера.
2.3	Тема 3. Утилизация отходов полистирольных пластиков	Полистирол. Возможности и проблемы вторичного использования этого полимера.
2.4	Тема 4. Переработка отходов полиамидов	Полиамид. Возможности и проблемы вторичного использования этого полимера.
2.5	Тема 5. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата	Полиэтилентерефталат. Возможности и проблемы вторичного использования этого полимера.
2.6	Тема 6. Утилизация резиновых отходов	Утилизация РТИ. Проблемы и перспективы
3	Название раздела 3. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	
3.1	Тема 1. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	Основные проблемы процессов деградации и биodeградации

Курс лабораторных работ не предусмотрен.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень тем, рекомендуемых для самостоятельного изучения:

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Темы
1	Название раздела 1. Введение. Подготовка полимерных отходов к рециклингу	
1.1.	Тема 1. Введение. Проблемы утилизации отходов	Основные направления стратегии утилизации бытовых отходов. Реализация этой стратегии в Российской Федерации. Европейская система утилизации полимерных отходов. Состояние этого вопроса в РФ.
1.2	Тема 2. Подготовка полимерных отходов к рециклингу	Мусороперерабатывающие заводы. Влияние уровня разделенности компонентов отходов на способы их утилизации. Пути предотвращения или снижения появления промышленных отходов
2	Название раздела 2. Рециклинг полимерных материалов	
2.1	Тема 1. Утилизация отходов тары и упаковки из полиолефинов	Влияние многократной переработки на физико-механические, реологические, технологические, эксплуатационные свойства ПЭ и ПП. Влияние напряжений сдвига и температуры при многократной переработке пластмасс.
2.2	Тема 2. Вторичная переработка поливинилхлорида	Влияние многократной переработки на физико-механические, технологические, реологические, эксплуатационные свойства ПВХ
2.3	Тема 3. Утилизация отходов полистирольных пластиков	Влияние многократной переработки на физико-механические, технологические, реологические, эксплуатационные свойства ПС
2.4	Тема 4. Переработка отходов полиамидов	Влияние многократной переработки на физико-механические, технологические, реологические, эксплуатационные свойства ПА
2.5	Тема 5. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата	Влияние многократной переработки на физико-механические, технологические, реологические, эксплуатационные свойства ПЭТФ
2.6	Тема 6. Утилизация резиновых отходов	Области использования вторичных РТИ
3	Название раздела 3. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	
3.1	Тема 1. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	Особенности химического строения полимера, влияющие на его способность к биодegradации. Биополимеры

Список учебно-методических материалов:

1. Вторичная переработка пластмасс / ред. Ф. Ла Мантия; пер. с англ. Г.Е. Заикова. - СПб.: Профессия, 2007. - 397с.
2. Хасанов, И.Ю. Технологии современного производства: учеб. пособие для студ. 5-го курса, обучающихся по спец. "050502 - ТП" / И. Ю. Хасанов, И.М. Мунасыпов, С. Ю. Широкова. - Стерлитамак: Изд-во СГПА, 2015. - 262с. - Библиогр.: с.257-258.
3. Богомазова А.А. Химическая технология "Основные химические производства": учеб.-метод. пособие / сост. А.А. Богомазова, Я.М. Абдрашитов. – Стерлитамак: СФ БашГУ, 2014. – 161с.
4. Соколов, Р.С. Химическая технология: В 2 т.: Учеб. пособие для студ. вузов. Т.1: Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ / Р. С. Соколов. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 366с.
5. Соколов, Р.С. Химическая технология: В 2 т.: Учеб. пособие для студ. вузов. Т.2: Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных металлов / Р. С. Соколов. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 447с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Этап	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
1	2	3				4
<i>Готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</i>	1 этап: Знания	Не знает теоретические основы взаимодействия полимерных отходов с окружающей средой	Имеет общее представление о теоретических основах взаимодействия полимерных отходов с окружающей средой	Хорошо знает теоретические основы взаимодействия полимерных отходов с окружающей средой	Отлично знает теоретические основы взаимодействия полимерных отходов с окружающей средой	Опрос
	2 этап: Умения	Не умеет учитывать мировой опыт в области утилизации отходов и охраны окружающей среды	Испытывает трудности при учете мирового опыта в области утилизации отходов и охраны окружающей среды	Умеет учитывать мировой опыт в области утилизации отходов и охраны окружающей среды	Умеет грамотно учитывать мировой опыт в области утилизации отходов и охраны окружающей среды	Реферат
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не владеет основами теорий старения полимерных материалов под воздействием различных факторов эксплуатации	Слабо владеет основами теорий старения полимерных материалов под воздействием различных факторов эксплуатации	Владеет основами теорий старения полимерных материалов под воздействием различных факторов эксплуатации	Владеет основами теорий старения полимерных материалов под воздействием различных факторов эксплуатации	Письменная работа
<i>Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</i>	1 этап: Знания	Не знает связь свойств отходов упаковки с их химическим строением	Имеет общее представление о связи свойств отходов упаковки с их химическим строением	Хорошо знает связь свойств отходов упаковки с их химическим строением	Отлично знает связь свойств отходов упаковки с их химическим строением	Опрос
	2 этап: Умения	Не умеет разрабатывать новые	Испытывает трудности при разработке новых технологических схем	Умеет разрабатывать новые технологические схемы переработки	Умеет грамотно разрабатывать новые технологические схемы	Реферат

(ПК-4)		технологические схемы переработки упаковки	переработки упаковки	упаковки	переработки упаковки	
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не владеет навыками по применению теоретических знаний для объяснения результатов обращения с отходами упаковки	Слабо владеет навыками по применению теоретических знаний для объяснения результатов обращения с отходами упаковки	Владеет навыками по применению теоретических знаний для объяснения результатов обращения с отходами упаковки	Владеет грамотно навыками по применению теоретических знаний для объяснения результатов обращения с отходами упаковки	Письменная работа

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

Перечень вопросов к опросу

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ОПК-2** на этапе «Знания»

1. Твердые бытовые отходы (ТБО). Различные аспекты проблемы утилизации отходов.
2. Основные компоненты твердых бытовых отходов. Зависимость состава ТБО от экономического уровня развития региона.
3. Основные направления стратегии утилизации бытовых отходов. Реализация этой стратегии в Российской Федерации.
4. Сортировка бытовых отходов. Роль общественности и государства в организации этого процесса.
5. Способы осуществления сортировки отходов. Мусороперерабатывающие заводы. Влияние уровня разделенности компонентов отходов на способы их утилизации.
6. Европейская система утилизации полимерных отходов. Состояние этого вопроса в Российской Федерации.
7. Дуальная система Германии.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-4** на этапе «Знания»

1. Компостирование как способ вторичной переработки ТБО. Различные технологии компостирования.
2. Сжигание и захоронение бытовых отходов. Положительные и отрицательные стороны этих способов утилизации.
3. Полимерные материалы: объемы производства, ассортимент, перспективы развития.
4. Технологические отходы, отходы производственного и общественного потребления. Их основные характеристики.
5. Качественный и количественный состав полимерных отходов. Виды изделий из полимеров, формирующих смешанные полимерные отходы.
6. Физические и химические процессы, ведущие к старению полимеров, происходящие при их эксплуатации. Факторы, влияющие на процесс старения.
7. Изменение физических и химических характеристик полимеров при их эксплуатации. Влияние этих изменений на свойства вторичных полимеров.
8. Возможные способы утилизации полимерных отходов. Их достоинства и недостатки.
9. Вторичная переработка полимерных отходов. Основные стадии процесса.
10. Основные стадии процесса вторичной переработки полимерных отходов. Измельчение и фракционирование.
11. Основные стадии процесса вторичной переработки полимерных отходов. Агломерация и грануляция.
12. Модификация вторично переработанных полимерных смесей для повышения их стабильности.
13. Третичная переработка отходов полимеров. Целесообразность этой «химической» переработки.

14. Четвертичная переработка отходов полимеров. Сжигание с извлечением энергии.
15. Выбор способа утилизации полимерных отходов.
16. Утилизация отходов тары и упаковки из полиолефинов. Структурно-химические особенности вторичного полиэтилена.
17. Технология переработки вторичного полиолефинового сырья в гранулят. Описание конструкции оборудования для измельчения.
18. Способы модификации вторичных полиолефинов.
19. Вторичная переработка поливинилхлорида. Методы подготовки отходов поливинилхлорида.
20. Методы переработки отходов поливинилхлоридных пластиков.
21. Утилизация отходов полистирольных пластиков.
22. Переработка отходов полиамидов. Методы переработки отходов ПА.
23. Технологические процессы повторной переработки отходов ПА.
24. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата.
25. Понятие деградации и биodeградации.
26. Основные проблемы процессов деградации и биodeградации.
27. Синтетические биоразлагаемые полимеры.
28. Основные принципы «зеленой химии».
29. Особенности химического строения полимера. Влияющие на его способность к биodeградации.
30. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки.
31. Дробление покрышек с текстильным кордом.
32. Переработка отходов резиновой промышленности.
33. Дробление изношенных резинотехнических изделий.
34. Переработка отходов резиновой промышленности. Метод диспергирования.

Перечень тем для реферата

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ОПК-2** на этапе «Умения»

1. Изучение «Дуальной системы» Германии по утилизации использованной упаковки
2. Основные направления использования вторичного полимерного сырья
3. Экологические проблемы, возникающие при использовании полимеров.
4. Вторичная переработка полимеров. Проблемы и перспективы.
5. Полиолефины. Возможности и проблемы вторичного использования этих полимеров.
6. Поливинилхлорид. Возможности и проблемы вторичного использования этого полимера.
7. Полиэтилентерефталат. Возможности и проблемы вторичного использования этого полимера.
8. Полистирол. Возможности и проблемы вторичного использования этого полимера.
9. Влияние многократной переработки на свойства ПЭВД (ПЭНП) и полипропилена
10. Влияние многократной переработки на реологические свойства полиэтилена полистирола, поликарбоната, поливинилхлорида
11. Влияние многократной переработки на реологические свойства полистирола, поливинилхлорида

12. Влияние напряжений сдвига и температуры при многократной переработке пластмасс.

13. Утилизация резиновых отходов

14. Утилизация полимерных материалов используемых в автомобильной промышленности

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-4** на этапе «Умения»

1. Применение изделий из вторичного полимерного сырья в строительстве

2. Классификация полимерных отходов

3. Проблемы загрязнения среды и классификация отходов.

4. Способы утилизации полимерных отходов. Их достоинства и недостатки.

5. Способы выделения из полимерных отходов индивидуальных полимеров.

6. Структурные, физико-химические и механические свойства материалов, полученных из вторичных полимеров.

7. Состав твердых бытовых отходов. Факторы на него влияющие. Способы утилизации бытовых отходов.

8. Физические и химические изменения в полимерах, происходящие при их эксплуатации.

9. Вторичная переработка полимеров (рециклинг). Особенности технологии переработки по сравнению с переработкой первичных полимеров.

10. Структурные, физико-химические и механические свойства материалов, полученных из первичных полимеров.

11. Области использования вторичных полимерных материалов.

Перечень вопросов к письменной работе

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ОПК-2** на этапе «Владение»

1. Твердые бытовые отходы (ТБО). Различные аспекты проблемы утилизации отходов.

2. Основные направления стратегии утилизации бытовых отходов. Реализация этой стратегии в Российской Федерации.

3. Сортировка бытовых отходов. Роль общественности и государства в организации этого процесса.

4. Способы осуществления сортировки отходов. Мусороперерабатывающие заводы. Влияние уровня разделенности компонентов отходов на способы их утилизации.

5. Вторичная переработка различных составляющих ТБО.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-4** на этапе «Владение»

1. Выбор способа утилизации полимерных отходов.

2. Утилизация отходов тары и упаковки из полиолефинов. Структурно-химические особенности вторичного полиэтилена.

3. Технология переработки вторичного полиолефинового сырья в гранулят. Описание конструкции оборудования для измельчения.

4. Способы модификации вторичных полиолефинов.

5. Вторичная переработка поливинилхлорида. Методы подготовки отходов поливинилхлорида.

Перечень вопросов к зачету

1. Твердые бытовые отходы (ТБО). Различные аспекты проблемы утилизации отходов.
2. Основные компоненты твердых бытовых отходов. Зависимость состава ТБО от экономического уровня развития региона.
3. Основные направления стратегии утилизации бытовых отходов. Реализация этой стратегии в Российской Федерации.
4. Сортировка бытовых отходов. Роль общественности и государства в организации этого процесса.
5. Способы осуществления сортировки отходов. Мусороперерабатывающие заводы. Влияние уровня разделенности компонентов отходов на способы их утилизации.
6. Вторичная переработка различных составляющих ТБО.
7. Компостирование как способ вторичной переработки ТБО. Различные технологии компостирования.
8. Сжигание и захоронение бытовых отходов. Положительные и отрицательные стороны этих способов утилизации.
9. Полимерные материалы: объемы производства, ассортимент, перспективы развития.
10. Технологические отходы, отходы производственного и общественного потребления. Их основные характеристики.
11. Качественный и количественный состав полимерных отходов. Виды изделий из полимеров, формирующих смешанные полимерные отходы.
12. Европейская система утилизации полимерных отходов. Состояние этого вопроса в Российской Федерации.
13. Физические и химические процессы, ведущие к старению полимеров, происходящие при их эксплуатации. Факторы, влияющие на процесс старения.
14. Изменение физических и химических характеристик полимеров при их эксплуатации. Влияние этих изменений на свойства вторичных полимеров.
15. Возможные способы утилизации полимерных отходов. Их достоинства и недостатки.
16. Вторичная переработка полимерных отходов. Основные стадии процесса.
17. Основные стадии процесса вторичной переработки полимерных отходов. Измельчение и фракционирование.
18. Основные стадии процесса вторичной переработки полимерных отходов. Агломерация и грануляция.
19. Модификация вторично переработанных полимерных смесей для повышения их стабильности.
20. Способы выделения из полимерных отходов индивидуальных полимеров.
21. Особенности технологии переработки вторичных полимеров по сравнению с переработкой первичных полимеров. Поведение вторичных полимеров при переработке.
22. Выбор областей применения для вторично переработанных пластмасс.
23. Третичная переработка отходов полимеров. Целесообразность этой «химической» переработки.
24. Четвертичная переработка отходов полимеров. Сжигание с извлечением энергии.
25. Выбор способа утилизации полимерных отходов.
26. Утилизация отходов тары и упаковки из полиолефинов. Структурно-химические особенности вторичного полиэтилена.
27. Технология переработки вторичного полиолефинового сырья в гранулят. Описание конструкции оборудования для измельчения.

28. Способы модификации вторичных полиолефинов.
29. Вторичная переработка поливинилхлорида. Методы подготовки отходов поливинилхлорида.
30. Методы переработки отходов поливинилхлоридных пластиков.
31. Утилизация отходов полистирольных пластиков.
32. Переработка отходов полиамидов. Методы переработки отходов ПА.
33. Технологические процессы повторной переработки отходов ПА.
34. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата.
35. Технологический процесс переработки отходов полимерных материалов по непрерывной схеме на вальцах. Описание технологии и оборудования переработки отходов полимерных материалов по непрерывной схеме на вальцах.
36. Расчёт перепада давления в отборочно-гранулирующем устройстве.
37. Определение перепада давления в канале плоскощелевого типа.
38. Выбор оборудования для использования в мобильных мини-заводах по вторичной переработке полимерной тары и упаковки.
39. Научно-технический радел в решении задачи создания мобильных мини-заводов.
40. Рецикл материалов.
41. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки.
42. Линия по переработке использованных ПЭТ-бутылок из-под напитков в чистые хлопья ПЭТ.
43. Переработка отходов резиновой промышленности.
44. Дробление изношенных резинотехнических изделий.
45. Переработка отходов резиновой промышленности. Метод диспергирования.
46. Дуальная система Германии.

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

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	25
1. Опрос	3	5	0	15
2. Защита рефератов	10	1	0	10
Рубежный контроль	25		0	25
Письменная работа	25	1	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль			0	25
1. Опрос	3	5	0	15
2. Защита рефератов	10	1	0	10
Рубежный контроль	25		0	25
Письменная работа	25	1	0	25
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических занятий			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной

оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Вторичная переработка пластмасс / ред. Ф. Ла Мантия; пер. с англ. Г.Е. Заикова. - СПб.: Профессия, 2007. - 397с. (кол-во экземпляров: всего - 10).
2. Хасанов, И.Ю. Технологии современного производства: учеб. пособие для студ. 5-го курса, обучающихся по спец. "050502 - ТП" / И.Ю. Хасанов, И.М. Мунасыпов, С. Ю. Широкова. - Стерлитамак: Изд-во СГПА, 2015. - 262с. - Библиогр.: с.257-258. (кол-во экземпляров: всего - 36).

Дополнительная учебная литература:

1. Богомазова А.А. Химическая технология "Основные химические производства": учеб.-метод. пособие / сост. А.А. Богомазова, Я.М. Абдрашитов. – Стерлитамак: СФ БашГУ, 2014. – 161с. (кол-во экземпляров: всего - 37).
2. Соколов, Р.С. Химическая технология: В 2 т.: Учеб. пособие для студ. вузов. Т.1: Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ / Р. С. Соколов. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 366с. (кол-во экземпляров: всего - 6).
3. Соколов, Р.С. Химическая технология: В 2 т.: Учеб. пособие для студ. вузов. Т.2: Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство

органических веществ и полимерных металлов / Р. С. Соколов. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 447с. (кол-во экземпляров: всего - 6).

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 3151эбс от 31.05.2018	До 03.06.2019
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор от 31.05.2018.	До 02.06.2019
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 847 от 29.08.2017	До 01.10.2018
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017	До 01.10.2018
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 133-П 1650 от 03.07.2018	До 31.06.2019
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУНЭБ» № 1256 от 13.12.2017	До 31.12.2018
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.	До 07.12.2018
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	http://ctj.isuct.ru/	Научно-технический журнал "Известия ВУЗов. Химия и химическая технология"
2.	http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=16	Научно-практический и справочно-информационный журнал "Энциклопедия инженера-химика"
3.	http://sernam.ru/	Научная библиотека
4.	http://www.chemport.ru/?cid=14	Каталог химических ресурсов // электронные справочники

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 7 Professional

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, реакции, выводы, формулировки, обобщения; выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим темам " Проблемы утилизации отходов", "Утилизация резиновых отходов", и понятиям: деградация, биodeградация, первичные и вторичные полимеры.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, рефератов.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Письменная работа	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Опрос	Работа с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
--	--

индивидуальных консультаций №36	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №37	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №38	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы №144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры