

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра высокомолекулярных соединений и общей химической технологии

Утверждено:
на заседании кафедры ВМС и ОХТ
протокол № 7 от «27» января 2021 г.

Согласовано:
Председатель УМК
химического факультета

Зав. кафедрой



/Кулиш Е.И.



/Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **Вторичная переработка и утилизация отходов полимеров**

факультатив

программа магистратуры

Направление
04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки
Высокомолекулярные соединения
Квалификация
магистр

Разработчик (составитель)
доцент, к.х.н., доцент



/Чернова В.В.

для приёма 2021г.

Уфа 2021 г.

Составитель / составители: Чернова В.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ВМС и ОХТ
протокол № 7 от «27» января 2021 г.

Заведующий кафедрой_  / Кулиш Е.И.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных
спланируемыми результатами освоения образовательной программы**
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть
следующими результатами обучения по дисциплине:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-1 способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	ПК-1.1. Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.
		ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.
		ПК-1.3. Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа
		ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги,	Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные

		определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	положения предшествующих работ по данной тематике
		ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.
		ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации
	ПК-2. владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	ПК-2.1. Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)
		ПК-2.2. Знать стандартные методы обработки результатов эксперимента	Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента
		ПК-2.3. Уметь проводить многостадийный синтез	Уметь: проводить многостадийный синтез
		ПК-2.4 Уметь выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения

		ПК-2.5 Уметь обрабатывать результаты эксперимента	Уметь: обрабатывать результаты эксперимента
		ПК-2.6 Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов
	ПК-3. готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	ПК-3.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.
		ПК-3.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
		ПК-3.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.
		ПК-3.4. Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием

	ПК-6. способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности
		ПК-6.2. Знать пути решения возникающих проблем	Знать: пути решения возникающих проблем
		ПК-6.3. Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения
		ПК-6.4. Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности
		ПК-6.5. Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности
	ПК-7. владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	ПК-7.1. Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.
		ПК-7.2. Уметь правильно составлять конспект лекций, определять главные положения	Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.

		изложения предмета.	
		ПК-7.3. Уметь на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий
		ПК-7.4. Владеть навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «**Вторичная переработка и утилизация отходов полимеров**» относится к факультативной части (вариативная дисциплина).

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основами вторичной переработки и утилизации полимерных материалов;
- формирование научно-обоснованного понимания технологических процессов вторичной переработки и утилизации полимерных материалов;
- ознакомление с современными методами вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, их типами, организационными формами их работы, структурой производственного процесса.

Курс читается в магистратуре и основан на базовых знаниях по физической химии, химической технологии, и конечно, высокомолекулярных соединениях

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Б1.В.04 Полимерные композиционные материалы;

ФТД.В.02 Избранные главы химии высокомолекулярных соединений;

Б1.Б.04 Актуальные задачи современной химии

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
ПК-1.1. Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	Затрудняется в определении научной новизны и практической значимости полученных данных	Знает научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении НИР
ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Затрудняется в выборе литературы по тематике исследования. Плохо ориентируется в преимуществах и недостатках экспериментальных методов	Уверенно выбирает литературу по тематике исследования, знает преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.
ПК-1.3. Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Затрудняется в выделении теоретической основы экспериментальных методов используемых в НИР	Самостоятельно определяет теоретическую основу экспериментальных методов НИР с привлечением литературы

ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	Затрудняется в составлении конспекта	Правильно составляет конспекты, самостоятельно выделяет главные положения предшествующих работ
ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	Затрудняется в проведении первичного литературного анализа в выбранной области исследований	Способен формулировать тематику НИР по результатам литературного анализа в выбранной области исследований.
ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	Затрудняется в проведении экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР диссертации	Показывает уверенное владение навыками экспериментальных и теоретических работах по теме НИР диссертации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
ПК-2.1. Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Затрудняется в выборе методов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Может обосновать выбор оптимального способа получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса
ПК-2.2. Знать стандартные	Знать: стандартные методы обработки результатов	Затрудняется в выборе методов обработки результатов	Имеет представление о нестандартных

методы обработки результатов эксперимента	эксперимента	эксперимента	методах обработки результатов эксперимента
ПК-2.3. Уметь проводить многостадийный синтез	Уметь: проводить многостадийный синтез	Умеет проводить отдельные стадии	Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике
ПК-2.4 Уметь выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Может указать группу методов исследования предложенного вещества (материала, процесса), подготовить образцы для измерений	Может указать несколько методов исследования конкретного вещества (материала, процесса), сформулировать требования к условиям диагностики, умеет адаптировать стандартные методики эксперимента для решения конкретных задач
ПК-2.5 Уметь обрабатывать результаты эксперимента	Уметь: обрабатывать результаты эксперимента	Умеет использовать компьютерные технологии для систематизации результатов эксперимента	Способен выбрать и применить программный продукт, наиболее подходящий для обработки результатов конкретного эксперимента
ПК-2.6 Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеет отдельными навыками получения сложных веществ, общими представлениями о способах их диагностики и обработки результатов	В полном объеме владеет навыками многостадийного синтеза, основными методами диагностики веществ (материалов) и

		эксперимента	методами обработки результатов эксперимента
--	--	--------------	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
ПК-3.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
ПК-3.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
ПК-3.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки

различных ФХА.			
ПК-3.4. Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	Затрудняется в формулировании возможных проблем	Знает основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности
ПК-6.2. Знать пути решения возникающих проблем	Знать: пути решения возникающих проблем	Затрудняется в формулировании путей решения возникающих проблем	Знает пути решения возникающих проблем
ПК-6.3. Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Затрудняется в выявлении возникающих проблем	Умеет выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения
ПК-6.4. Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Затрудняется в выделении главных проблем	Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности
ПК-6.5. Владеть способностью к	Владеть: способностью к определению и анализу проблем,	Затрудняется в определении возникающих	Владеет способностью к определению и

определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	проблем	анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности
---	--	---------	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
ПК-7.1. Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Не способен грамотно подобрать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ
ПК-7.2. Уметь правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Не способен грамотно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Умеет правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.
ПК-7.3. Уметь на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	Не способен грамотно на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий.	Умеет на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий.
ПК-7.4. Владеть навыками в отборе	Владеть: навыками в отборе материала для	Не способен грамотно отбирать материал для	Способен грамотно отбирать

материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	материал для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.
--	--	--	---

Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.1. Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-1.3. Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-2.1. Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-2.2. Знать стандартные методы обработки результатов эксперимента	Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента	<i>Индивидуальный, групповой опрос,</i>

		<i>контрольная работа,</i>
ПК-2.3. Уметь проводить многостадийный синтез	Уметь: проводить многостадийный синтез	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-2.4 Уметь выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-2.5 Уметь обрабатывать результаты эксперимента	Уметь: обрабатывать результаты эксперимента	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-2.6 Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-3.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-3.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-3.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-3.4. Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-6.2. Знать пути решения возникающих проблем	Знать: пути решения возникающих проблем	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-6.3. Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-6.4. Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-6.4. Владеть способностью к определению и анализу проблем,	Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при	<i>Индивидуальный, групповой опрос,</i>

возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	исполнении своей профессиональной деятельности	<i>контрольная работа,</i>
ПК-7.1. Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-7.2. Уметь правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-7.3. Уметь на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>
ПК-7.4. Владеть навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа,</i>

Пример комплекта заданий для контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине **Вторичная переработка и утилизация отходов полимеров**

Общая часть.

Контрольные вопросы (письменный ответ)

1. Дайте определение опасных отходов. Какими свойствами обладают опасные отходы?
2. Приведите перечень первичных показателей опасности компонентов отхода. Какие существуют способы определения класса опасности отхода?
3. Дайте определение понятий измельчение, степень измельчения материала. Приведите классификацию основного оборудования для измельчения твердых отходов.
4. Какие экологические проблемы обусловлены накоплением полимерных отходов в УР?
5. Как можно классифицировать пластиковые отходы в зависимости от сложности и цены утилизации? Какие показатели должны учитываться при экономической оценке варианта переработки отходов?
6. Назовите факторы влияющие, на процесс формирования фильтрата в теле полигона ТБО? Каково влияние фильтрата на окружающую среду?
7. Дайте определение экологического ущерба, предотвращенного экологического ущерба? Назовите основные факторы определяющие величину предотвращенного экологического ущерба?

Практическая часть по вариантам (решение задач).

Вариант 1.

1. Определить класс опасности производственного отхода массой $M = 10$ кг

следующего состава: песок – 90 %, цинк – 3 %, медь – 3 %, краситель органический прямой черный 2С – 2 %, триметиламин – 2 %.

2. Определить частоту и скорость вращения валков валковой дробилки для измельчения полимерных отходов, если диаметр валков $D = 0,25$ м, объемная масса измельчаемого материала $\rho = 900$ кг/м³, коэффициент трения его о валок $\varphi = 0,28$ и размер зерен материала $d_n = 3,5$ мм.

3. Рассчитать производительность ножевой дробилки для измельчения полимерных отходов, если суммарная площадь отверстий сита равна 0,002 м², насыпная плотность крошки 900 кг/м³, а объемная производительность дробилки 1,3 м³/ч.

4. Рассматриваются два варианта переработки полимерных отходов, которые различаются только операцией дробления. При первом варианте дробление осуществляется в молотковой дробилке (ее производительность 0,15 т/ч), а при втором варианте – в щековой дробилке (ее производительность 360 т/ч). Удельный экологический ущерб от загрязнения водоемов (Ууд) – 2217,5 руб./усл.т; коэффициент, учитывающий месторасположение водоема – 0,47 (регион р. Невы); показатель относительной опасности сброса в водоем смачивателя – 3,33 усл.т/т. Определите, какой вариант переработки полимерных отходов целесообразнее, если известны следующие данные:

Показатели	Обозначение	Вариант 1	Вариант 2
Размер частиц до переработки, мм	Π	75	210
Размер частиц после переработки, мм	N	1,5	40
Годовой объем перерабатываемых отходов, т	V	550	10000
Текущие затраты на переработку отходов, руб./т	Z	7800	5200
Площади для оборудования, м ²	$S_{об}$	0,25	1,663
Общая масса годового сброса, т/год	M	69	1250
Затраты на производство продукции из отходов, руб./т	C	7800	1620000
Затраты на производство продукции из первичного сырья, руб./т	Z	85000	1950000

5. Определить объем фильтрата, образуемого на полигоне ТБО площадью F (га), при поступлении M (млн.т.) отходов с плотностью ρ и высоте свалочного массива H , при среднегодовой норме осадков h . Исходные данные представлены в таблице.

Вариант	F , га	M , млн.т	ρ , т/м ³	H , м	h , мм
1	10	0,2	0,5	4	500
2	30	0,6	0,65	4,5	600
3	40	0,85	0,55	5	450

6. Рассчитать предотвращенный экологический ущерб, который удалось избежать благодаря своевременному ремонту дренажа и отводу фильтрата, что предупредило утечку стока и возможное загрязнение территории площадью 150 м² химическими веществами, представленными по вариантам в таблице.

Вариант	Количество ЗВ находящихся в фильтрате	Административно-государственные регионы	Типы и подтипы изымаемых сельскохозяйственных угодий
1	4	Воронежская область	Дерново-подзолистые
2	6	Пермский край	Дерново-подзолистые
3	13	Московская область	Черноземы оподзоленные

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ

Вопросы для группового и индивидуального опроса
по дисциплине **Вторичная переработка и утилизация отходов полимеров**

Тема №1.

Строение и свойства наиболее распространенных утилизируемых полимеров:

Полиэтилентерефталат, Полиэтилены высокой и низкой плотности, Поливинилхлорид, Полипропилен, Полистирол, Другие полимеры, Полиметилметакрилат, Поликарбонат, Полиамиды (найлоны), АБС_пластик.

Основы деструкции и стабилизации полимеров

Деструкция полимеров, Термодеструкция. Разрыв цепей с деполимеризацией. Статистический разрыв без распада. Термическая реакция без разрыва цепи. Термоокислительная деструкция. Фотодеструкция и фотоокисление. Полимеры с собственными хромофорами. Полимеры с примесными хромофорами Разрушение окисленных полимеров Стабилизация полимеров. Термостабилизаторы. Антиоксиданты. Антиоксиданты, обрывающие цепную реакцию Антиоксиданты, разрушающие пероксиды Дезактиваторы металлов Фотостабилизация полимеров Поглотители УФ_света. Фотоантиоксиданты Синергизм в химии антиоксидантов Составы антиоксидантов для практических приложений. Деструкция и стабилизация химических и механических полимерных смесей

Добавки. Добавки, предотвращающие запотевание. Антистатики. Порообразователи. Красители и пигменты. Связующие. Наполнители и армирующие наполнители. Модификаторы ударных свойств. Смазки. Инициаторы кристаллизации. Добавки, увеличивающие блеск. Пластификаторы. Стабилизаторы. Противоокислительные добавки. Антиоксиданты. Антиоксиданты, обрывающие цепную реакцию. Антиоксиданты, разрушающие гидропероксид. Биостабилизаторы. Стабилизаторы против гидролитической деструкции. Пламегасящие добавки. Тепловые стабилизаторы. Дезактиваторы металлов. Фотоантиоксиданты. Тушители возбужденных состояний. Абсорберы УФ_света

Тема №2.

Способы предварительной обработки

Хранение. Хранение объемного сырья Хранение измельченных отходов. Сухое хранение в промышленной упаковке. Сухое хранение в картонных бочках Хранение в сухих бункерах Хранение во влажных бункерах Влажное хранение в смесительных контейнерах Транспортировка Механические конвейеры Ленточные конвейеры Ковшовые конвейеры Терочные машины. Вибрационные конвейеры Винтовые конвейеры Барабан с ячеистым диском Поточные конвейеры Конвейеры давления Устройства для дробления.

Резка. Гильотинный резак/Расщепитель Измельчитель с режущими роликами (резаки и измельчители с дисковыми ножами, резак с двумя режущими роликами) Пилы Резательные мельницы Конструкция резательных мельниц Типы роторов Ударное измельчение. Молотковые мельницы Ударные истиратели (*ImpactGrinders*). Струйные и нагнетательные мельницы (*JetandBlowerMills*). Мельницы с зубчатыми дисками (*ToothedDiskMills*). Универсальные мельницы. Измельчение стрижкой 1. Щековые дробилки. Винторезные измельчители. Резка ударным дроблением или давлением. Валковое оборудование. Криогенное тонкое истирание и сепарация с помощью истирания. Фракционирование. Сортировка с помощью сита. Стационарные решетки. Проточные экраны. Верховые экраны. Решетки. Барабанные экраны. Вибрирующие экраны. Фракционирование в потоке. Зигзагообразные сортировщики Валковое фракционирование

Сортировка. Сортировка крупных изделий Сортировка по магнитным свойствам Сортировка по оптическим свойствам Сортировка измельченного сырья. Сортировка по плотности. Сортировка по различию в смачиваемости. Сортировка с помощью электростатики. Сортировка на основе спектроскопических свойств. Селективное растворение. Низкотемпературное растворение Сортировка на основе магнитных свойств. Промывка Сушка. Механическая сушка Термическая сушка Технологии кондиционирования. Агломерация Повторная грануляция Пластификация Фильтрация раствора Гранулирование.

Тема 3.

Свойства: поведение вторичного сырья при переработке

Вторичная переработка полиолефинов и поливинилхлорида. Полиэтилены. Полиэтилен высокой плотности.

Полиэтилен низкой плотности и линейный полиэтилен низкой плотности. Полипропилен. Полистирол. Поливинилхлорид. Вторичная переработка технических термопластов. Высокотехнологичные полимеры. Полимеры общего назначения. Полимерные смеси Вторичная переработка полимерных композитов. Композиты на основе реактопластов Композиты общего назначения на основе термопластов. Технические термопластичные композиты

Смеси исходного и вторично переработанного гомополимеров

Полиэтилен Технология и механические свойства Полипропилен Реологические свойства и перерабатываемость Механические свойства ПЭТ ПВХ Полиамиды Модели, предсказывающие свойства гомополимерных смесей

Модификация вторично переработанных пластмасс

Причины склонности к деградации восстановленных полимеров. Полимерные включения Неполимерные включения Расход стабилизаторов при первом цикле использования полимера Модификация вторично переработанных пластмасс Восстановление стабильности Восстановление стабильности полиолефинов Повторная стабилизация стирольных и технических пластмасс Повторная стабилизация ПВХ Повторная стабилизация смешанных пластмасс Ударная модификация. Наполнители. Улучшение совместимости. Нереактивные агенты совместимости. Реактивные агенты совместимости Реактивные «восстанавливающие» молекулы

Тема 4

Оборудование для вторичной переработки пластмасс

Смешанные пластмассы — предварительная обработка и переработка Сортировочная станция для пластмассовых отходов в Германии Вскрытие мешков. Отделение фольги и пленки Извлечение жести Извлечение коробок из-под напитков. Отделение алюминия Завод по вторичной переработке полимерных отходов. Загрузка (введение вторичного сырья в процесс переработки) Начальная резка. Предварительная сортировка/предварительная промывка. Дополнительное перемалывание. Промывка.

Механическая сушка. Этапы аэрации. Термическая сушка. Агломерация. *Sortec3.0*: — Полностью автоматизированный завод по вторичной переработке полимерных отходов. Сухая механическая обработка Влажная механическая обработка легкой фракции Восстановление ПЭТ из бутылок для безалкогольных напитков. Предварительная обработка. Основной процесс. Конечная обработка. Завод по вторичной переработке ковровых покрытий Технологический процесс Завод по вторичной переработке оконных рам Схема комплекса Завод по вторичной переработке холодильно рефрижераторного оборудования Предварительная разборка и удаление хладагента. Закрытая резка и процесс разделения. Отделение металлов. Восстановление газа в замкнутых системах. Литье под давлением высококачественных изделий из смешанных и загрязненных пластмасс — технология *SelecTec*. Напольная плитка из отслуживших ковровых покрытий. Производство паллет для работы в тяжелых условиях по технологии литья под низким давлением

Применение вторично переработанных пластмасс

Причины использования вторично переработанных пластмасс. Препятствия для использования вторично переработанных пластмасс. Выбор областей применения для вторично переработанных пластмасс. Полиэтилен терефталат Волокно Одежда. Ковровые изделия. Тканый текстиль Нетканый текстиль. Упаковка. Прочие применения. Полиэтилен высокой плотности. Упаковка. Брус. Трубы Изделия, отлитые под давлением. Пленка. Другие изделия Поливинилхлорид. Строительные и конструкционные изделия. Упаковка. Одежда. Другие изделия. Полипропилен. Применение в автомобильной промышленности. Другие изделия. Полиэтилен низкой плотности. Пленочная продукция. Другие изделия. Полистирол. Строительные материалы. Кондиционеры грунта Упаковка. АБС_пластик Полиамид. Полиуретан. Смеси пластмасс.

Тема 5.

Химическая переработка

Полиэфиры. Гидролиз. Алкоголиз. Гликолиз Другие реакции деполимеризации Химическая модификация ПЭТ. Полиамиды. Полиуретаны. Поликарбонаты. Полистирол и стиролы. Поливинилхлорид. Полиметилметакрилат. Политетрафторэтилен и другие полимеры

Извлечение энергии из пластмассовых отходов

Топливо и энергия. Извлечение энергии посредством сжигания. Методы извлечения энергии из пластмассовых отходов. Извлечение энергии путем совместного сжигания с бытовым мусором и уличными твердыми отходами. Сопоставление моно- и смешанного сжиганий. Сжигание с ископаемым топливом. Топливо из городских отходов. Топливо из упаковочных материалов (ТУМ). Энергия, извлеченная из тепличной пленки. Полимерное топливо как замена ископаемого топлива. Технология сжигания топлива из упаковочных материалов. Колосниковое сжигание (КС). Сжигание с флюидизированным слоем (СФС). Сжигание распыленного топлива (СРТ). Технология осциллирующей печи (Циклический процесс). Вращающиеся печи для обжига цемента (ВПЦ). Извлечение энергии из пластмассовых отходов в печи для обжига цемента. Конверсия резины в энергию. Энергетические станции только для резины. Совместное сжигание. Печи для обжига цемента. Отработанные шины. Измельченные отходы. Топливо из бытовых отходов. Концентраты пластмассовых отходов как вторичное топливо. Извлечение энергии из бытовых отходов — некоторые цифры. Сжигание МТО. Извлечение энергии при совместном сжигании отходов автомобильной промышленности (ОАП) и МТО. Извлечение энергии из пластмассовых отходов, смешанных с осадком канализационных стоков. Печи с флюидизированным слоем. Печи для флюидизированного слоя с предварительной сушкой. Многоотопочные печи. Многоотопочные флюидизаторы. Извлечение энергии из реактопластов. Технологии сжигания для смешанных пластмассовых отходов как источника топлива. Технология флюидизированного слоя. Сжигательные установки с циркулирующим флюидизированным слоем (ЦФС).

Сжигательные установки с внутренним циркулирующим флюидизированным слоем (ВЦФС). Технология сжигания в установке стокерного типа. Достижение высокого КПД при извлечении энергии из СПО. Тепловой КПД. Использование энергии. Планирование станции по извлечению топлива из отходов. Программа ARME для оценки осуществимости сжигания СПО. Экологическое влияние топлива из пластмассовых отходов. Защита от загрязнения окружающей среды при извлечении энергии. Извлечение энергии из пластмассовых отходов на малых сжигательных станциях.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ

Письменная работа

по дисциплине **Вторичная переработка и утилизация отходов полимеров**

Письменная работа состоит из 5 вопросов, по одному из каждой темы группового и индивидуального опроса. Пример приведен ниже.

Вариант 1.

1. Деструкция полимеров, Термодеструкция. Разрыв цепей с деполимеризацией. Статистический разрыв без распада. Термическая реакция без разрыва цепи. Термоокислительная деструкция.
2. Валковое оборудование.
3. Полиэтилен низкой плотности и линейный полиэтилен низкой плотности.
4. Восстановление ПЭТ из бутылок для безалкогольных напитков.
5. Топливо и энергия. Извлечение энергии посредством сжигания.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ

Вопросы к зачету

по дисциплине **Вторичная переработка и утилизация отходов полимеров**

1. Строение и свойства наиболее распространенных утилизируемых полимеров: Полиэтилентерефталат. Полиэтилены высокой и низкой плотности, Поливинилхлорид.
2. Строение и свойства наиболее распространенных утилизируемых полимеров: Полипропилен, Полистирол, Другие полимеры, Полиметилметакрилат.
3. Строение и свойства наиболее распространенных утилизируемых полимеров: Поликарбонат, Полиамиды (найлоны), АБС_пластик.
4. Основы деструкции и стабилизации полимеров. Деструкция полимеров ,Термодеструкция.
5. Основы деструкции и стабилизации полимеров. Разрыв цепей с деполимеризацией. Статистический разрыв без распада.
6. Основы деструкции и стабилизации полимеров. Термическая реакция без разрыва цепи. Термоокислительная деструкция.

7. Основы деструкции и стабилизации полимеров. Фотодеструкция и фотоокисление. Полимеры с собственными хромофорами. Полимеры с примесными хромофорами
8. Основы деструкции и стабилизации полимеров. Разрушение окисленных полимеров.
9. Стабилизация полимеров. Термостабилизаторы
10. Антиоксиданты. Антиоксиданты, обрывающие цепную реакцию Антиоксиданты, разрушающие пероксиды Дезактиваторы металлов
11. Фотостабилизация полимеров Поглощители УФ_света. Фотоантиоксиданты. Абсорберы УФ_света
12. Синергизм в химии антиоксидантов Составы антиоксидантов для практических приложений.
13. Деструкция и стабилизация химических и механических полимерных смесей
14. Добавки. Добавки, предотвращающие запотевание. Антистатики. Порообразователи.
15. Красители и пигменты. Связующие. Наполнители и армирующие наполнители.
16. Модификаторы ударных свойств. Смазки. Инициаторы кристаллизации. Добавки, увеличивающие блеск.
17. Пластификаторы. Противоокислительные добавки.
18. Антиоксиданты. Антиоксиданты, обрывающие цепную реакцию. Антиоксиданты, разрушающие гидропероксид.
19. Биостабилизаторы. Стабилизаторы против гидролитической деструкции.
20. Пламегасящие добавки. Тушители возбужденных состояний.
21. Способы предварительной обработки Хранение Хранение объемного сырья Хранение измельченных отходов. Сухое хранение в промышленной упаковке. Сухое хранение в картонных бочках Хранение в сухих бункерах
22. Способы предварительной обработки. Хранение во влажных бункерах Влажное хранение в смесительных контейнерах
23. Транспортировка Механические конвейеры Ленточные конвейеры Ковшовые конвейеры
24. Терочные машины. Вибрационные конвейеры Винтовые конвейеры
25. Барабан с ячеистым диском Поточные конвейеры Конвейеры давления
26. Устройства для дробления. Резка. Гильотинный резак/Расщепитель Измельчитель с режущими роликами (резак и измельчители с дисковыми ножами, резак с двумя режущими роликами)
27. Устройства для дробления. Пилы Резательные мельницы Конструкция резательных мельниц Типы роторов
28. Устройства для дробления. Ударное измельчение. Молотковые мельницы Ударные истиратели (Impact Grinders).
29. Устройства для дробления. Струйные и нагнетательные мельницы (Jet and Blower Mills). Мельницы с зубчатыми дисками (Toothed Disk Mills). Универсальные мельницы.
30. Измельчение стрижкой. Щековые дробилки. Винторезные измельчители. Резка ударным дроблением или давлением.
31. Валковое оборудование. Криогенное тонкое истирание и сепарация с помощью истирания.
32. Фракционирование. Сортировка с помощью сита. Стационарные решетки. Проточные экраны. Верховые экраны. Решетки. Барабанные экраны. Вибрирующие экраны.
33. Фракционирование в потоке. Зигзагообразные сортировщики Валковое фракционирование

34. Сортировка Сортировка крупных изделий Сортировка по магнитным свойствам Сортировка по оптическим свойствам Сортировка измельченного сырья. Сортировка по плотности. Сортировка по различию в смачиваемости
35. Сортировка с помощью электростатики Сортировка на основе спектроскопических свойств Сортировка на основе магнитных свойств
36. Селективное растворение Низкотемпературное растворение
37. Промывка Сушка. Механическая сушка Термическая сушка Технологии кондиционирования
38. Агломерация Повторная грануляция Пластификация Фильтрация раствора Гранулирование
39. Свойства: поведение вторичного сырья при переработке. торичная переработка полиолефинов и поливинилхлорида
40. Свойства: поведение вторичного сырья при переработке. Полиэтилены Полиэтилен высокой плотности .Полиэтилен низкой плотности и линейный полиэтилен низкой плотности.
41. Свойства: поведение вторичного сырья при переработке. Полипропилен
42. Свойства: поведение вторичного сырья при переработке. Полистирол
43. Свойства: поведение вторичного сырья при переработке. Вторичная переработка технических термопластов 44. Свойства: поведение вторичного сырья при переработке. Высокотехнологичные полимеры. Полимеры общего назначения.
45. Свойства: поведение вторичного сырья при переработке. Вторичная переработка полимерных композитов Композиты на основе реактопластов Композиты общего назначения на основе термопластов Технические термопластичные композиты
46. Смеси исходного и вторично переработанного гомополимеров. Полиэтилен Технология и механические свойства
47. Смеси исходного и вторично переработанного гомополимеров. Полипропилен Реологические свойства и перерабатываемость
48. Смеси исходного и вторично переработанного гомополимеров. Механические свойства ПЭТ ПВХ
49. Смеси исходного и вторично переработанного гомополимеров. Полиамиды Модели, предсказывающие свойства гомополимерных смесей
50. Модификация вторично переработанных пластмасс Причины склонности к деструкции восстановленных полимеров Полимерные включения. Неполимерные включения
51. Расход стабилизаторов при первом цикле использования полимера Модификация вторично переработанных пластмасс Восстановление стабильности Восстановление стабильности полиолефинов
52. Повторная стабилизация стирольных и технических пластмасс Повторная стабилизация ПВХ Повторная стабилизация смешанных пластмасс
53. Ударная модификация. Наполнители Улучшение совместимости. Нереактивные агенты совместимости. Реактивные агенты совместимости Реактивные «восстанавливающие» молекулы
54. Оборудование для вторичной переработки пластмасс. Смешанные пластмассы — предварительная обработка и переработка Сортировочная станция
55. Завод по вторичной переработке полимерных отходов. Автоматизация процесса.

56. Применение вторично переработанных пластмасс. Причины использования вторично переработанных пластмасс. Препятствия для использования вторично переработанных пластмасс.
57. Выбор областей применения для вторично переработанных пластмасс. Полиэтилентерефталат.
58. Выбор областей применения для вторично переработанных пластмасс. Полиэтилен высокой плотности.
59. Выбор областей применения для вторично переработанных пластмасс. Поливинилхлорид.
60. Выбор областей применения для вторично переработанных пластмасс. Полипропилен.
61. Выбор областей применения для вторично переработанных пластмасс. Полиэтилен низкой плотности.
62. Выбор областей применения для вторично переработанных пластмасс. Полистирол.
63. Выбор областей применения для вторично переработанных пластмасс. АБС_пластик
Полиамид. Полиуретан. Смеси пластмасс
64. Химическая переработка Полиэфир. Гидролиз. Алкоголиз. Гликолиз Другие реакции деполимеризации
65. Химическая модификация ПЭТ. Политетрафторэтилен и другие полимеры
66. Химическая переработка Полиамиды. Полиуретаны.
67. Химическая переработка. Поликарбонаты. Полистирол и стиролы.
68. Химическая переработка Поливинилхлорид. Полиметилметакрилат.
69. Извлечение энергии из пластмассовых отходов. Топливо и энергия. Извлечение энергии посредством сжигания. Методы извлечения энергии из пластмассовых отходов.
70. Извлечение энергии путем совместного сжигания с бытовым мусором и уличными твердыми отходами. Сопоставление моно- и смешанного сжиганий.
71. Сжигание с ископаемым топливом. Топливо из городских отходов. Топливо из упаковочных материалов.
72. Технология сжигания топлива из упаковочных материалов. Колосниковое сжигание (КС). Сжигание с флюидизированным слоем (СФС). Сжигание распыленного топлива (СРТ).
73. Технология осциллирующей печи (Циклический процесс). Вращающиеся печи для обжига цемента (ВЩ). Извлечение энергии из пластмассовых отходов в печи для обжига цемента.
74. Конверсия резины в энергию. Энергетические станции только для резины. Совместное сжигание. Печи для обжига цемента. Отработанные шины. Измельченные отходы.
75. Экологическое влияние топлива из пластмассовых отходов. Защита от загрязнения окружающей среды при извлечении энергии.

План оформления лабораторной работы
по дисциплине Методы утилизации отходов полимерных материалов

Название лабораторной работы (ЛР)
Цели проведения лабораторной работы
Описание хода проведения работы
Обработка экспериментальных данных
Построение необходимых графиков (при условии их необходимости)
Выводы.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

а) основная литература:

1. Клинков, А. С. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. С. Клинков, П. С. Беляев, М. В. Соколов.— Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012.— 81 с.
Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online".
<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277806&sr=1>>.
2. Шварц, О. Переработка пластмасс = Kunststoffverarbeitung / О. Шварц, Ф. В. Эбелинг, Б. Фурт ; пер. с нем. А. Д. Паниматченко.— СПб. : Профессия, 2008.— 320 с. — Библиогр.: с. 306-307.— Алфавит. указ. : с. 309-315.— ISBN 978-5-93913-079-0
3. Шайерс, Д. Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика [Электронный ресурс] : учебное пособие : пер. с англ. / Д. Шайерс.— Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2012.— 640 с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online".— ISBN 978-5-91703-030-2.— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132364>>.

б) дополнительная литература:

1. Ларичев, Т.А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов. Опорные конспекты [Электронный ресурс] / Т.А. Ларичев.— Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013.— 80 с. ISBN 978-5-8353-1342-6.— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232762>>.
2. Вторичная переработка пластмасс = Handbook of plastics recycling / подред. Ф. Ла Мантия; пер. с англ. под ред. Г. Е. Заикова.— СПб. : Профессия, 2007.— 400 с. — Библиогр.: с. 391-397.— ISBN 5-93913-116-6

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

Электронная библиотечная система «ЭББашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>

6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp

7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные

8. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

9. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 121 (химфак корпус), лаборатория № 407 (химфак корпус), лаборатория № 412 (химфак корпус). 2. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус). 3. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус). 4. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 206 (химфак корпус), лаборатория № 209 (химфак корпус), лаборатория № 419 (химфак корпус). 5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 013 (химфак корпус).	Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400 см Spectra Classic. Аудитория № 311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD600U, экран с электроприводом Projecta 183*240 см Matte white. Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183. Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183. Лаборатория № 121 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, комплект мебели ВНР, аквадистиллятор, доска аудиторная ДА (32)З, доска классная/2002г, микроскоп, насос, РМС "Ионометрия", информационный стенд, визкозиметр d=0,54 (10 шт.), визкозиметр d=1,16 (5 шт.), периодическая система Менделеева (2 шт.), стол 2-х тумб., стол 2-х тумб., подставка-кафедра. Лаборатория № 407 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, прибор, установка. Лаборатория № 412 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, газометр Читальный зал № 1 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76. Читальный зал № 2 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50. Читальный зал № 5 Научный и учебный фонд, научная	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

	периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27. Читальный зал № 6 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30. Читальный зал № 7 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18. Лаборатория № 206 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, мешалка магнитная EcoStir (1.5л,300-2000об/мин,платформадиам.120мм,без нагрева), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, микроскоп, многофункциональное устройство KyoceraFS-1030MFP, ноутбук HPPavilion, проектор BenQMP612C, ноутбук HP 6820sT2370 17 WXGA, монитор 19" Samsung 931BWSFVTFT, системный блок IntelCore в комплекте, память NransTS 4G, стул ИСО/черн/ (6шт.), ноутбук ASUSK52JE 15.6"/IntelCorei3 370 M/DVD-RW/CAM/WiFi/Win7BASIC. Лаборатория № 209 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютер в составе: системный блок DEPO460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20" Samsung, многофункциональное устройство (принтер/копир/сканер) FS-1030 MFR, принтер лазерный монохромный SamsungML-3310D, брифинг приставка, кресло «Престиж», тумбочка мобильная, стул "Престиж", стол письм., стол письм., стул ИСО Лаборатория № 419 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, многофункциональное устройство HPLaser, планшетный компьютер AppleiPad 64 GBWi-Fi +3G Черный A4-1.00ГГц,64ГБ с чехлом, копировальный аппарат, копировальный аппарат Лаборатория № 013 Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HPLaserJetM1536 DNFMFP (CE538A)128mb, электроплитка.	
--	--	--

Приложение № 1

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
химический факультет к
кафедра высокомолекулярных соединений и общей химической технологии**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

для очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,2
лекций	30
практических/ семинарских	
лабораторных	2
контроль самостоятельной работы (КСР)	
ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	39,8

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Строение и свойства наиболее распространенных утилизируемых полимеров. Основы деструкции и стабилизации полимеров. Добавки, вводимые в полимерные материалы.	10	4			6	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Углубленное изучение темы лекции по основной и дополнительной лит-ре	Индивидуальный и групповой опрос.
2.	Способы предварительной обработки. Свойства: поведение вторичного сырья при переработке.	12	6			6	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Углубленное изучение темы лекции по основной и дополнительной лит-ре. Написание контрольной работы	Индивидуальный и групповой опрос. Контрольная работа
3.	Смеси исходного и вторично переработанного гомополимеров. Модификация вторично переработанных пластмасс	12	6			6	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Углубленное изучение темы лекции по основной и дополнительной лит-ре	Индивидуальный и групповой опрос.

4.	Оборудование для вторичной переработки пластмасс. Применение вторично переработанных пластмасс.	12	6			6	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Углубленное изучение темы лекции по основной и дополнительной лит-ре	Индивидуальный и групповой опрос.
5.	Химическая переработка. Извлечение энергии из пластмассовых отходов.	12	6			6	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Углубленное изучение темы лекции по основной и дополнительной лит-ре	Индивидуальный и групповой опрос.
6.	Разбор заданий контрольной работы. Решение подобных задач	7	2			5	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Написание контрольной работы	Контрольная работа
7.	Лабораторная работа «Определение класса опасности отхода»	6,8			2	4,8	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Подготовка к опросу.	Индивидуальный и групповой опрос.
	Всего часов:	143,5	18		2	39,8			