

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

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Химии и химической технологии*

**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

Программа

**Технология и переработка полимеров**

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2020 г.**

Разработчик (составитель)

***старший преподаватель***

***Казакова Е. В.***

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>3</b>
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
<b>2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>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 .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>5</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8

## 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 компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-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

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	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
Готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	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
--	--	---------------------------------

## 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 на 4, 5 курсах в 8, 9 семестрах

## 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 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	14
практических (семинарских)	22
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	32

Формы контроля	Семестры
зачет	9

**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)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
2.6	Тема 6. Утилизация резиновых отходов	2	2	0	3	
2.5	Тема 5. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата	1	2	0	3	
2.4	Тема 4. Переработка отходов полиамидов	1	2	0	3	
2.3	Тема 3. Утилизация отходов полистирольных пластиков	1	2	0	3	
2.2	Тема 2. Вторичная переработка поливинилхлорида	1	2	0	3	
2.1	Тема 1. Утилизация отходов тары и упаковки из полиолефинов	2	2	0	3	
<b>2</b>	<b>Название раздела 2. Рециклинг полимерных материалов</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	
1.2	Тема 2. Подготовка полимерных отходов к рециклингу	2	4	0	6	
1.1	Тема 1. Введение. Проблемы утилизации отходов	2	2	0	4	
<b>3</b>	<b>Название раздела 3. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	
<b>1</b>	<b>Название раздела 1. Введение. Подготовка полимерных отходов к рециклингу</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	
3.1	Тема 1. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	2	4	0	4	
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	

**4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)**

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.6	Тема 6. Утилизация резиновых отходов	Утилизация РТИ. Проблемы и перспективы
2.5	Тема 5. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата	Полиэтилентерефталат. Возможности и проблемы вторичного использования этого полимера.
2.4	Тема 4. Переработка отходов полиамидов	Полиамид. Возможности и проблемы вторичного использования этого полимера.
2.3	Тема 3. Утилизация отходов	Полистирол. Возможности и проблемы вторичного

	полистирольных пластиков	использования этого полимера.
2.2	Тема 2. Вторичная переработка поливинилхлорида	Поливинилхлорид. Возможности и проблемы вторичного использования этого полимера.
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.
<b>2</b>	<b>Название раздела 2. Рециклинг полимерных материалов</b>	
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.
1.1	Тема 1. Введение. Проблемы утилизации отходов	Основные направления использования вторичного полимерного сырья. Экологические проблемы, возникающие при использовании полимеров.
<b>3</b>	<b>Название раздела 3. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки</b>	
<b>1</b>	<b>Название раздела 1. Введение. Подготовка полимерных отходов к рециклингу</b>	
3.1	Тема 1. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	Основные проблемы процессов деградации и биodeградации

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.6	Тема 6. Утилизация резиновых отходов	Способы переработки РТИ. Дробление изношенных резинотехнических изделий. Метод диспергирования
2.5	Тема 5. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата	Производство ПЭТФ. Методы переработки отходов ПЭТФ
2.4	Тема 4. Переработка отходов полиамидов	Методы переработки отходов ПА. Технологические процессы переработки отходов ПА
2.3	Тема 3. Утилизация отходов полистирольных пластиков	Производство ПС. Методы переработки отходов ПС
2.2	Тема 2. Вторичная переработка поливинилхлорида	Производство ПВХ. Методы подготовки отходов ПВХ. Методы переработки отходов поливинилхлоридных пластиков
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.
<b>2</b>	<b>Название раздела 2. Рециклинг полимерных материалов</b>	
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.
1.1	Тема 1. Введение. Проблемы утилизации отходов	Состав бытовых отходов. Способы утилизации отходов.
<b>3</b>	<b>Название раздела 3. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки</b>	
<b>1</b>	<b>Название раздела 1. Введение. Подготовка полимерных отходов к рециклингу</b>	
3.1	Тема 1. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	Понятие деградации и биodeградации. Основные проблемы процессов деградации и биodeградации. Синтетические биоразлагаемые полимеры. Основные принципы «зеленой химии». Особенности химического строения полимера, влияющие на его способность к биodeградации.

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

*Перечень тем, рекомендуемых для самостоятельного изучения:*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Темы
<b>1</b>	<b>Название раздела 1. Введение. Подготовка полимерных отходов к рециклингу</b>	
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
<b>2</b>	<b>Название раздела 2. Рециклинг полимерных материалов</b>	
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
<b>3</b>	<b>Название раздела 3. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки</b>	
3.1	Тема 1. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки	Особенности химического строения полимера, влияющие на его способность к биodeградации. 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. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **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).

### **6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>
--------------	--