

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 11 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ОД.16 Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров**

Направление подготовки **44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»**

Профиль подготовки **Химическое производство**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **Заочная**

Институт, факультет **Институт управления инновациями, факультет социотехнических систем**

Кафедра - разработчик рабочей программы **Химии и технологии переработки эластомеров**

Курс 5

	Часы	Зачетные единицы
	5 курс	
Лекции	4	0,11
Практические занятия	6	0,17
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	-	
Самостоятельная работа	58	1,61
Форма аттестации – зачет	4	0,11
Всего	72	2,00

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1085 от 01.10.2015 по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» (профиль «Химическое производство») на основании учебного плана набора обучающихся 2017 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент



И. З. Файзуллин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТПЭ, протокол № 2 от 16.10. 2017г.

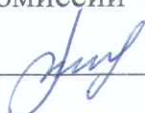
Зав. кафедрой



С. И. Вольфсон

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФСТС от 30.10 2017 г. № 3а

Председатель комиссии, профессор  Н. Ш. Валеева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета технологии и переработки каучуков и эластомеров института полимеров протокол № 3 от 30.10 2017 г.

Председатель комиссии



Х.М. Ярошевская

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» являются:

- а) формирование систематических знаний в области повторной переработки (рециклинга) полимерных материалов;
- б) формирование системы знаний о возможности и путях широкого использования природных и синтетических полимеров в тех отраслях, которые связаны с их кратковременным применением, способных после его завершения включаться в экологический цикл превращений веществ в природе, не нанося ущерба окружающей среде и человеку;
- в) освоение основных методов обеспечения безопасного и экологичного ведения технологического процесса и эксплуатации оборудования на производствах по получению и переработке полимерных материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения учебно-профессиональной, научно-исследовательской, образовательно-проектировочной и организационно-технологической деятельности.

Дисциплина «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» является предшествующей и необходима для успешного освоения дисциплин:

- а) **Б1.В.ОД.8** Введение в химию высокомолекулярных соединений;
- б) **Б1.В.ОД.13** Технология переработки эластомеров;
- в) **Б1.В.ОД.15** Оборудование заводов по переработке полимеров;
- г) **Б1.Б22** «Общезаводское хозяйство предприятий по производству и переработке полимеров»

Дисциплина «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» необходима при прохождении научно-исследовательской практики и для написания выпускной квалификационной работы – бакалаврской работы по направлению подготовки 44.03.04.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-25 способностью организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях;

ПК-26 готовностью к анализу и организации экономической, хозяйственно-правовой деятель-

ности в учебно-производственных мастерских и на предприятиях;

ПК-28 готовностью к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена;

ПК-29 готовностью к адаптации, корректировке и использованию технологий в профессионально-педагогической деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные методы и способы переработки отходов промышленного происхождения;
- б) основные экологические проблемы современных производств по переработке полимеров.
- в) виды загрязнений окружающей среды промышленного происхождения;
- г) влияние изменений окружающей среды на здоровье человека и благополучие общества;

2) Уметь:

- а) обоснованно выбирать методы организации безопасных условий труда;
- б) обоснованно выбирать соответствующее производственное оборудование, не допускающее выделения вредных веществ в воздух рабочей зоны;
- в) оценить рациональность использования ресурсов на предприятиях;
- г) определять основные мероприятия по устранению вредного воздействия производства на окружающую среду.

3) Владеть:

- а) основными современными методами промышленной переработки и использования отходов производств по переработке полимеров.
- б) знаниями об основных процессах переработки эластомерных композиций и их особенностях;
- в) основными методами обеспечения безопасного и экологичного ведения технологического процесса и эксплуатацию оборудования на производствах по получению и переработке полимерных материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины для студентов **заочной** формы обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, зачет. Дисциплина изучается на **5 курсе**.

Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1 Введение в дисциплину ВООППП.	5	2			4	Групповая дискуссия
2. Состав бытовых отходов. Способы утилизации отходов. Источники полимерных отходов.	5		1		9	Групповая дискуссия, презентация
3. Выделение полимеров из бытовых отходов. Способы утилизации полимерных отходов. Вторичная переработка полимеров.	5		1		10	Групповая дискуссия, презентация
4. Способы предварительной обработки полимерных отходов. Разделение смесей полимеров на индивидуальные компоненты.	5	2	1		12	Групповая дискуссия, презентация
5. Особенности вторичных полимеров. Переработка вторичных полимеров в изделия. Применение вторично переработанных полимеров.	5		2		13	Групповая дискуссия, презентация
6. Химическая переработка отходов полимеров. Извлечение энергии из отходов пластмасс.	5		1		10	Групповая дискуссия, презентация
Всего		4	6		58	
Форма аттестации	Зачет 4 ч					

5. Содержание лекционных занятий по темам

с указанием кодов формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
Введение в дисциплину ВООППП. Проблемы утилизации отходов.	2	Лекция 1. Введение в дисциплину ВООППП. Состав бытовых отходов. Способы утилизации отходов. Источники полимерных отходов. Выделение полимеров из бытовых отходов. Способы утилизации полимерных отходов. Вторичная переработка полимеров.	Основные понятия. Современные полимерные материалы (ПМ) на основе различных пластмасс, эластомеров и волокон, применяемые в самых различных областях народного хозяйства, медицине, сельском хозяйстве. Объем и состав бытовых отходов. Бытовые отходы, производимые в разных регионах мира. Мероприятия по первичному сокращению отходов, возможность повторного использования и частичной переработки вторичного сырья. Позиция государства в отношении экологических проблем.	ПК-25 ПК-26 ПК-28 ПК-29
Утилизация полимерных отходов.	2	Лекция 2. 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 пластмасс.	Многообразие способов утилизации пластмасс и применяемого оборудования. Общая схема, включающая измельчение, фракционирование, промывку, сушку, агломерацию и грануляцию. Разделение измельченной полимерной фракции отходов на составляющие компоненты. Факторы, действию которых подвергаются полимеры при синтезе и переработке. Процессы старения полимеров. Деструкция. Защита полимеров от воздействия факторов окружающей среды. Технологические процессы для переработки вторичных полимеров: экструзия, литье под давлением, компрессионное формование, каландрование, термоформование и ротационное формование. Направления переработки и области применения отходов полимеров. Трансформация полимерных отходов в низкомолекулярные фракции. Получение энергии из вторичных полимеров.	

При изучении дисциплины «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации в виде раздаточного материала и мультимедийного проектора.

6. Содержание практических занятий

Практические занятия по дисциплине «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» для студентов **заочной** формы обучения проводятся на **5 курсе**.

Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия/семинара	Формируемые компетенции
1. Состав бытовых отходов. Способы утилизации отходов. Источники полимерных отходов.	1	Источники, состав полимерных отходов и способы их утилизации.	ПК-25 ПК-26 ПК-28 ПК-29
2. Выделение полимеров из бытовых отходов. Способы утилизации полимерных отходов. Вторичная переработка полимеров.	1	Способы утилизации полимерных отходов. Выделение полимеров из бытовых отходов и возможности их переработки.	
3. Способы предварительной обработки полимерных отходов. Разделение смесей полимеров на индивидуальные компоненты.	1	Предварительная обработка полимерных отходов. Сортировка смесей полимеров на индивидуальные компоненты.	
4. Особенности вторичных полимеров. Переработка вторичных полимеров в изделия. Применение вторично переработанных полимеров.	2	Области применения и особенности вторично переработанных полимеров. Изделия из вторичных полимеров.	
5. Химическая переработка отходов полимеров. Извлечение энергии из отходов пластмасс.	1	Способы химической переработки отходов полимеров. Получение энергии путем сжигания пластмасс.	
Итоговая аттестация	6	Зачет 4 ч	

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» не предусмотрены учебным планом.

8. Самостоятельная работа бакалавра

Общая продолжительность самостоятельной работы в рамках дисциплины «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» для **заочной** формы обучения составляет 58 часов.

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1. Анализ состояния вторичной переработки полимерных материалов. Источники полимерных отходов и способы их утилизации.	5	Подготовка к групповой дискуссии. Оформление выполненных работ.	ПК-25 ПК-26 ПК-28 ПК-29
2. Утилизация отходов полиолефинов. Технология переработки вторичного полиолефинового сырья в гранулят. Способы модификации вторичных полиолефинов	8	Изучение теоретического лекционного и рекомендуемых методических материалов. Подготовка к групповой дискуссии, ответов на вопросы.	
3. Вторичная переработка поливинилхлорида. Методы подготовки и переработки отходов поливинилхлоридных пластиков.	8	Изучение теоретического лекционного и рекомендуемых методических материалов. Подготовка к групповой дискуссии, ответов на вопросы.	
4. Утилизация отходов полистирольных пластиков.	7	Изучение теоретического лекционного и рекомендуемых методических материалов. Подготовка к групповой дискуссии, ответов на вопросы.	
5. Переработка отходов полиамидов. Методы переработки и технологические процессы повторной переработки отходов ПА.	8	Изучение теоретического лекционного и рекомендуемых методических материалов. Подготовка к групповой дискуссии, ответов на вопросы.	
6. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата.	7	Изучение теоретического лекционного и рекомендуемых методических материалов. Подготовка к групповой дискуссии, ответов на вопросы.	
7. Переработка отходов РТИ. Дробление изношенных покрышек и камер. Дробление покрышек с текстильным кордом. Метод диспергирования.	8	Изучение теоретического лекционного и рекомендуемых методических материалов. Подготовка к групповой дискуссии, ответов на вопросы.	
8. Технологические схемы вторичной переработки полимерных материалов.	7	Изучение теоретического лекционного и рекомендуемых методических материалов. Подготовка к групповой дискуссии, ответов на вопросы.	
Итого	58		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» используется

рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

На **5 курсе** по дисциплине «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» предусмотрены лекционные и практические занятия, рейтинг по результатам освоения складывается из баллов:

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Участие в групповой дискуссии	6	10	15
Подготовка и защита реферата и презентации	1	25	45
Зачет	1	25	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Кербер, М.Л., Буканов А.М., Вольфсон С.И. Физические и химические процессы при переработке полимеров. Учебное пособие / М. Л. Кербер, А. М. Буканов, С. И. Вольфсон // СПб: Научные основы и технологии. - 2013.- 314 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/35861 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Коробко, В.И. Охрана труда: учебное пособие / В. И. Коробко // Юнити-Дана.- 2012.- 239 с.	ЭБС «Руконт» https://rucont.ru/efd/352419 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
3. Зайцев, В. А. Промышленная экология / В. А. Зайцев // Изд-во Бином. Лаборатория знаний.- 2012.- 384с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325900.html Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Закирова, Л.Ю. Охрана труда в резиновой промышленности: тексты лекций / Л.Ю. Закирова.- Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008.- 80с.	68 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Клепиков, О.В. Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха: учебное пособие / О. В. Клепиков О.В., Л. Н. Костылева // - ВГУИТ.- 2013 г.- 60 с.	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/173841 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
3. Буймова, С.А. Лабораторный практикум по курсу «Промышленная экология» / С. А. Буймова, Ю. В. Царев, Н. А. Кобелева // ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет).- 2011.- 80 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/4484 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
4. Перухин, Ю.В.. Валковое оборудование в современной технологии изготовления изделий из полимеров/ Ю. В. Перухин [и др.] // Казань. - 2008.- 120 с.	114 экз. в УНИЦ КНИТУ

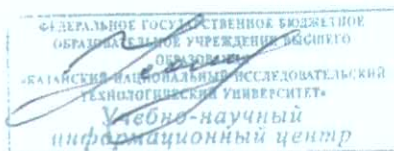
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

8. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
9. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
10. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
11. ЭБС «Znaniium.com» – Режим доступа: <http://znaniium.com>
12. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
13. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
14. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук (ауд. Б-120), рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (ауд. Б-116).

13. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» в интерактивной форме проводится 2 ч. Прежде всего, это групповые дискуссии по темам занятий по результатам изучения теоретического материала, просмотр презентаций по теме дискуссии.

Программа подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»
Профиль подготовки «Химическое производство»

Лист переутверждения рабочей программы

**Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ОД.16 Вторичное использование
отходов предприятий по производству и переработке полимеров**

Пересмотрена на заседании кафедры химии и технологии переработки эластомеров

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника (ОМг)
	№ 01 от 06.09.2018	Нет	Нет			