

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«30» мая 2022 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 30.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ И ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛИМЕРОВ**»

Направление подготовки:	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль:	Химическое производство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очно-заочная
Институт:	Институт управления инновациями
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Химии и технологии переработки эластомеров»
Курс; семестр	4; 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Практическое занятие	16	0,44
Контроль самостоятельной работы	16	0,44
Самостоятельная работа	41	1,14
Форма аттестации: Экзамен (8 сем)	27	0,75
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 124 от 22.02.2018) по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) для профиля «Химическое производство» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Доцент

И.З. Файзуллин

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химии и технологии переработки эластомеров», протокол от 14.04.2022 г. № 14.

Заведующий кафедрой *Согласовано* С.И. Вольфсон

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» являются:

- а) формирование систематических знаний в области повторной переработки 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 образовательной программы

Дисциплина «Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическое производство» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» обучающийся по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Введение в химию высокомолекулярных соединений
2. Сырье и материалы для промышленности переработки эластомеров
3. Сырьевые ресурсы для производства полимерных материалов (мономеры для производства полимерных материалов)
4. Технологические основы синтеза полимеров

Дисциплина «Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-8 Способен выполнять деятельность и(или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

ПК-8.1. Знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации, требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности

ПК-8.2. Умеет выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

ПК-8.3. Владеет навыками выполнения трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные методы и способы переработки отходов промышленного происхождения;
- основные экологические проблемы современных производств по переработке полимеров.
- виды загрязнений окружающей среды промышленного происхождения;

- влияние изменений окружающей среды на здоровье человека и благополучие общества;
- особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации, требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности на предприятиях по производству и переработке полимеров.

Уметь:

- обоснованно выбирать методы организации безопасных условий труда;
- обоснованно выбирать соответствующее производственное оборудование, не допускающее выделения вредных веществ в воздух рабочей зоны;
- оценить рациональность использования ресурсов на предприятиях;
- определять основные мероприятия по устранению вредного воздействия производства на окружающую среду;
- выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися и (или) выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины и практики.

Владеть:

- основными современными методами промышленной переработки и использования отходов производств по переработке полимеров.
- знаниями об основных процессах переработки эластомерных композиций и их особенностях;
- основными методами обеспечения безопасного и экологичного ведения технологического процесса и эксплуатацию оборудования на производствах по получению и переработке полимерных материалов;
- навыками выполнения трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой дисциплины и практики.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в дисциплину. Проблемы утилизации полимерных отходов	8	2	4			13	Контрольная работа
2.	Методы вторичной переработки отходов основных полимерных производств и изношенных изделий. Технологические решения вторичной переработки полимерных материалов.	8	3	6		8	14	Контрольная работа; Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе- стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежу- точной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабора- торные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Загрязнение атмосферы вредными веществами. Классификация загрязнителей. Оценка эффективности от загрязнений газами, твердыми и жидкими веществами.	8	3	6		8	14	Контрольная работа; Практические занятия; Экзамен
	Итого по семестру	8	8	16		16	41	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в дисциплину. Проблемы утилизации полимерных отходов	2	Установочная лекция	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Методы вторичной переработки отходов основных полимерных производств и изношенных изделий. Технологические решения вторичной переработки полимерных материалов.	3	Выделение полимеров из бытовых отходов. Способы утилизации полимерных отходов. Вторичная переработка полимеров. Способы предварительной обработки полимерных отходов. Разделение смесей полимеров на индивидуальные компоненты.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.	Загрязнение атмосферы вредными веществами. Классификация загрязнителей. Оценка эффективности от загрязнений газами, твердыми и жидкими веществами.	3	Особенности вторичных полимеров. Переработка вторичных полимеров в изделия. Применение вторично переработанных полимеров. Химическая переработка отходов полимеров. Извлечение энергии из отходов пластмасс.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	ВСЕГО	8		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Введение в дисциплину. Проблемы утилизации полимерных отходов	4	Методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Методы вторичной переработки отходов основных полимерных производств и изношенных изделий. Технологические решения вторичной переработки полимерных материалов.	6	Предварительная обработка полимерных отходов. Сортировка смесей полимеров на индивидуальные компоненты. Особенности вторичных полимеров. Переработка вторичных полимеров в изделия. Применение вторично переработанных полимеров.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
3.	Загрязнение атмосферы вредными веществами. Классификация загрязнителей. Оценка эффективности от загрязнений газами, твердыми и жидкими веществами.	3	Области применения и особенности вторично переработанных полимеров. Изделия из вторичных полимеров. Способы химической переработки отходов полимеров. Получение энергии путем сжигания пластмасс.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.		3	Виды и объем твердых отходов, примеры их использования в различных отраслях. Использование твердых отходов производства и потребления. Загрязнение почвы сточными водами. Опасные отходы. Методы консервации, ликвидации, захоронения.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	ВСЕГО	16		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Проработка лекционного материала. Анализ состояния вторичной переработки полимерных материалов. Источники полимерных отходов и способы их утилизации.	6	подготовка к контрольной работе	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Проработка лекционного материала. Утилизация отходов полиолефинов. Технология переработки вторичного полиолефинового сырья в гранулят. Способы модификации вторичных полиолефинов.	7	подготовка к контрольной работе	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.	Вторичная переработка поливинилхлорида. Методы подготовки и переработки отходов поливинилхлоридных пластиков. Утилизация отходов полистирольных пластиков.	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.	Переработка отходов полиамидов. Методы переработки и технологические процессы повторной переработки отходов ПА. Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата.	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
5.	Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата. Переработка отходов РТИ. Дробление изношенных покрышек и камер. Дробление покрышек с текстильным кордом. Метод диспергирования.	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
6.	Технологические схемы вторичной переработки полимерных материалов.	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	ВСЕГО	41		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Вторичная переработка поливинилхлорида. Методы подготовки и переработки отходов поливинилхлоридных пластиков. Утилизация отходов полистирольных пластиков.	4	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Переработка отходов полиамидов. Методы переработки и технологические процессы повторной переработки отходов ПА.	4	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.	Вторичная переработка отходов полиэтилентерефталата. Переработка отходов РТИ. Дробление изношенных покрышек и камер. Дробление покрышек с текстильным кордом. Метод диспергирования.	4	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.	Технологические схемы вторичной переработки полимерных материалов.	4	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	ВСЕГО	16		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
8-й семестр			
Практические занятия	1	12	20
Контрольная работа	1	24	40
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

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

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

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Клинков А.С., Беляев П.С., Соколов М.В., Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов [Учебное пособие] : Тамбовский государствен-ный технический университет, ЭБС АСВ, 2012, 81 с.	ЭБС «IPR BOOKS», http://www.iprbookshop.ru/64608.html , Режим доступа: по подписке КНИТУ Режим доступа: по подписке КНИТУ

В. И. Коробко, Охрана труда [Электронный ресурс] Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Экономика и управление на предприятии», «Менеджмент организации», «Государственное и муниципальное управление»: Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015	http://www.iprbookshop.ru/52628.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
--	---

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Закирова, Л.Ю., Охрана труда в резиновой промышленности [Труд] : Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008, тексты лекций.- 80с.	68 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Перухин Ю. В. [и др.] , Валковое оборудование в современной технологии изготовления изделий из полимеров [Учебное пособие] : Изд-во Казан.гос.технол.ун-та, 2008, 120 с.	114 экз. в УНИЦ КНИТУ УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Контроль и управление качеством в производстве и переработке полимеров [Методические указания] метод. указания: Казань : Изд-во КГТУ, 2006	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется использование профессиональных данных, предоставляемых журналами:

1. «Каучук и резина». Сайт журнала «Каучук и резина». – Доступ свободный: www.kired.ru.
2. «Промышленное производство и использование эластомеров». Сайт журнала «Промышленное производство и использование эластомеров». – Доступ свободный: www.elastomery.ru.

Базы данных:

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Учебные аудитории (Б-111-115) для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- 1 Смесительная камера «Measuring Mixer 350E» пластикордера Plasti-Corder®Lab-Station (Brabender).
- 2 Экструдер лабораторный измерительный одношнековый Extruder Type 19/25 D пластикордера «Plasti-Corder®Lab-Station» (Brabender).
- 3 Пластикордер Plasti-corder PL-2000 (Brabender).
- 4 Вальцы лабораторные ПД 200 100/100.
- 5 Вальцы ПД-320 160/160.
- 6 Пресс вулканизационный гидравлический ВП-100-400.
- 7 Пресс вулканизационный гидравлический ВП-250-400.
- 8 Разрывные машины РМИ-250 и РМИ-5.
- 9 Разрывная машина «Тензомер 10» Monsanto.
- 10 Машина испытательная на изгиб Plast-bend tester XP-01.
- 11 Прибор для измерения жесткости каучуков и резиновых смесей Дефометр ДМ-2.
- 12 Машина для испытания резин на истирание МИ-2.
- 13 Прибор для определения твердости по Шор А.
- 14 Прибор для определения твердости по Шор Д
- 15 Твердомер портативный ТН-200.
- 16 Толщиномер индикаторный ТР10-60.
- 17 Прибор для измерения пластичности каучуков и резиновых смесей пластометр ВР-2.
- 8 Прибор для определения эластичности по отскоку резин типа Шоба.
- 19 Машина испытательная резин на многократное растяжение-сжатие МРС-2.
- 20 Вибрационный реометр «Rheometer-100S» Monsanto.
- 21 Релаксометр ВН-5305.
- 22 Визкозиметр для растворов полимеров Rheotest RV.
- 23 Вискозиметр Mooney 1500.
- 24 Машина встряхиватель с баней Type 357.
- 25 Реогониометр Вайсенберга.
- 26 Прибор для определения показателя текучести расплава термопластов ИИРТ-5М.
- 27 Климатическая камера Elfa.
- 28 Весы аналитические VIBRA HTR.
- 29 Весы аналитические Zakres pomiarow-1000 mg.
- 30 Весы ВЛК-500/10.
- 31 Термостат LOIP LT-117b.

- 32 Пресс ручной для вырезки образцов ВН-5402.
- 33 Шкаф сушильный вакуумный SPT-200.
- 34 Шкаф сушильный LOIP LF 120/300-VG1.
- 35 Раковина кислотостойкая.
- 36 Шкаф вытяжной УЛН-7.

Техническими средствами обучения:

- 1. Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук (ауд. Б-120).
 - 2. Компьютеры с доступом в Интернет (оснащены рабочие места всех преподавателей).
- В учебном процессе используется лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение:
- 1. MS Office 2007 Russian

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров» используются следующие образовательные технологии:

Прежде всего, это групповые дискуссии по темам занятий по результатам изучения теоретического материала, просмотр презентаций по теме дискуссии. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- творческие задания;
- дискуссия;
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, выставки;