

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт химических и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХНТ

_____ Т.Г. Черкасова

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Утилизация технологических и бытовых отходов полимеров

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) 02 Инженерная защита окружающей среды

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

Кемерово 2018 г.



1537913359

Рабочую программу составил:
Профессор кафедры УПиИЗ Т.Н. Теряева

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры углехимии, пластмасс и инженерной защиты окружающей среды

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой углехимии, пластмасс и
инженерной защиты окружающей среды

З.Р. Исмагилов

подпись

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная
безопасность

Л.А. Шевченко

подпись

ФИО



1537913359

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Утилизация технологических и бытовых отходов полимеров", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
 профессиональных компетенций:

ПК-20 - способностью принимать участие в научноисследовательских разработках по профилю подготовки систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные

ПК-23 - способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

способы утилизации и переработки технологических и бытовых отходов полимеров

выбирать технологию утилизации или переработки отходов полимеров

владеть способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по проблемам утилизации полимерных отходов

2 Место дисциплины "Утилизация технологических и бытовых отходов полимеров" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Основы отраслевых технологий и организация производств, Основы химии полимеров, Физика.

В области технологии и переработки полимеров, идентификации полимерных отходов, защиты окружающей среды. Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы по тематике переработки и утилизации полимерных отходов.

3 Объем дисциплины "Утилизация технологических и бытовых отходов полимеров" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Утилизация технологических и бытовых отходов полимеров" составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	16		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	112		
Форма промежуточной аттестации	зачет		
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			



1537913359

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Лекции	10		
Лабораторные занятия	16		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	46		
Форма промежуточной аттестации	зачет		

4 Содержание дисциплины "Утилизация технологических и бытовых отходов полимеров", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Раздел 1. Переработка технологических отходов полимеров. Технологические отходы при переработке термопластов методами экструзии, литья под давлением, пневмо-вакуумформованием, выдувным формованием. Технологии переработки отходов во вторичное сырьё. Технологии переработки вторичного полимерного сырья в изделия. Добавление вторичного сырья к первичному. Получение и переработка композиционных материалов на основе вторичного полимерного сырья. Технологические отходы, получаемые при формовании изделий из реактопластов методами прессования, литья под давлением, намоткой. Переработки технологических отходов реактопластов: получение бакелитовой муки, измельчённых отходов. Производство пресс-порошков с добавками бакелитовой муки. Утилизация технологических отходов реактопластов: производство строительных материалов, захоронение.	16		
ИТОГО 7 семестр	16		
Раздел 2. Утилизация бытовых отходов полимеров. Виды и количественная характеристика бытовых отходов полимеров. Методы сортировки бытовых отходов. Особенности свойств полимерных отходов потребления. Технологии утилизации полимерной тары на основе ПЭТФ, полиолефинов. Переработка бытовых полимерных отходов из ПВХ, ПАН, полиамидов. Деполимеризация полимерных отходов. Термическая утилизация полимерных отходов. Захоронение полимерных отходов.	10		
ИТОГО 8 семестр	10		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
ЛР 1. Идентификация вторичного полимерного сырья - технологических отходов.	4		



1537913359

ЛР 2. Измельчение вторичного технологического сырья и определение его характеристик (плотности, содержания влаги и летучих, вязкости, температуры плавления)	6		
ЛР 3. Получение композиций первичного и вторичного сырья. Определение влияния содержания вторичного сырья на технологические свойства первичного.	6		
ИТОГО 7 семестр	16		
ЛР 4. Идентификация полимерных бытовых отходов (тары, изделий)	4		
ЛР 5. Измельчение вторичного технологического сырья (бытовых отходов) и определение его характеристик (плотности, содержания влаги и летучих, вязкости, температуры плавления)	6		
ЛР 6. Получение композиций на основе вторичного полимерного сырья и минеральных наполнителей, определение их технологических свойств и областей применения.	6		
ИТОГО 8 семестр	16		

4.3 Практические (семинарские) занятия (не предусмотрены)

4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Изучение литературы по курсу	40		
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов	30		
Подготовка реферата	30		
Подготовка к зачёту	12		
ИТОГО 7 семестр	112		
Изучение литературы по курсу	10		
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов	24		
Подготовка к зачёту	12		
ИТОГО 8 семестр	46		

4.5 Курсовое проектирование (не предусмотрено)

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Утилизация технологических и бытовых отходов полимеров"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств



1537913359

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Раздел 1	Переработка технологических отходов полимеров	ПК-20	Знать - способы утилизации и переработки технологических и бытовых отходов полимеров Уметь - выбирать технологию утилизации или переработки отходов полимеров Владеть - способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по проблемам утилизации полимерных отходов	Отчёты по лабораторным работам, реферат на заданную тему
2	Раздел 2	Утилизация бытовых отходов полимеров.			

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Оценочными средствами при текущем контроле являются отчёты по лабораторным работам и реферат (7 семестр), отчёты по лабораторным работам (8 семестр).

Отчёт по лабораторной работе должен включать:

1. Цель работы
2. Методики эксперимента
3. Результаты эксперимента
4. Выводы по работе

Критерии оценивания:

в отчете содержатся все требуемые элементы, и все ответы на контрольные вопросы к работе - 65...100 баллов;

в отчете содержатся все требуемые элементы, однако присутствуют не все ответы на контрольные вопросы, или представлены не все требуемые элементы или отчет не представлен - 0...64 баллов.

Количество баллов	0...64	65...100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Примерные темы реферата:

1. Технологические отходы при производстве полимерных труб.
2. Технологические отходы при производстве полимерной тары выдуванием.
3. Технологические отходы при производстве полимерных упаковочных плёнок.
4. Технологические отходы при производстве профилей из ПВХ.
5. Технологические отходы при производстве полимерных изделий литьём под давлением.
6. Технологические отходы при производстве прессованных изделий.
7. Технологические отходы при производстве полимерных листов.
8. Технологические отходы при производстве изделий из пенополиуретанов.
9. Технологические отходы при производстве изделий из стеклопластиков.
10. Полимерные отходы потребления из ПЭВП.
11. Полимерные отходы потребления из ПЭНП.
12. Полимерные отходы потребления из ПП.
13. Полимерные отходы потребления из ПДМДЭ.



1537913359

14. Полимерные отходы потребления из ПВХ.
15. Полимерные отходы потребления из ПЭТФ.
16. Полимерные отходы потребления из ПММА.
17. Полимерные отходы потребления из фенопластов.
18. Полимерные отходы потребления из аминопластов.
19. Смешанные полимерные отходы, способы разделения и переработки.
20. Основные технологии переработки полимерных отходов потребления.

Реферат должен состоять из следующих разделов:

1. Введение.
2. Литературный и патентный обзор по теме.
3. Анализ литературных и патентных данных.
4. Заключение.
5. Список литературы.

Критерии оценивания:

в реферате содержатся все требуемые элементы, студент свободно владеет материалов и отвечает на все заданные вопросы - 65...100 баллов;

в реферате содержатся все требуемые элементы, при ответе на вопросы по теме реферата студент затрудняется дать ответ, или представлены не все требуемые элементы или реферат не представлен - 0...64 баллов.

Количество баллов	0...64	65...100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

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

Средством промежуточной аттестации является зачёт в 7 и 8 семестрах.

Примерный перечень вопросов к зачёту:

7 семестр

1. Технологические отходы при экструзии труб.
2. Технологические отходы при экструзии плёнок.
3. Технологические отходы при экструзии листов.
4. Технологические отходы при переработке термопластов литьём под давлением.
5. Технологические отходы при переработке термопластов пневмо-вакуумформованием.
6. Технологические отходы при переработке термопластов выдувным формованием.
7. Особенности свойств вторичного полимерного сырья на основе технологических отходов термопластов.
8. Технологии переработки отходов во вторичное сырьё.
9. Технологии переработки вторичного полимерного сырья в изделия.
10. Технологии переработки смесей первичного и вторичного сырья.
11. Получение и переработка композиционных материалов на основе вторичного полимерного сырья.
12. Технологические отходы, получаемые при формовании изделий из реактопластов прессованием.
13. Технологические отходы, получаемые при формовании изделий из реактопластов литьём под давлением.
14. Технологические отходы, получаемые при формовании изделий из реактопластов намоткой.
15. Переработки технологических отходов реактопластов: получение бакелитовой муки, измельчённых отходов.
16. Производство пресс-порошков с добавками бакелитовой муки.
17. Утилизация технологических отходов реактопластов: производство строительных материалов, захоронение.

8 семестр

1. Виды и количественная характеристика бытовых отходов полимеров.
2. Методы сортировки бытовых отходов.
3. Особенности свойств полимерных отходов потребления.
4. Типовая технологическая схема переработки полимерных отходов потребления.
5. Технологии утилизации полимерной тары на основе полипропилена.
6. Технологии утилизации полимерной тары на основе поликарбоната.



1537913359

7. Переработка бытовых полимерных отходов из ПВХ.
8. Переработка бытовых полимерных отходов из ПАН,
9. Переработка бытовых полимерных отходов из полиамидов.
10. Деполимеризация полимерных отходов.
11. Термические методы утилизации полимерных отходов.
12. Захоронение полимерных отходов.

При проведении текущего контроля в 7 и 8 семестрах обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65...74 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 50...64 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 25...49 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...49	50...64	65...74	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено	

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

Оценивание знаний, умений, навыков, характеризующие этапы освоения компетенций по дисциплине проводится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся КузГТУ (Ип02-12).

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Клинков, А. С. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов / А. С. Клинков, П. С. Беляев, М. В. Соколов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 81 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277806 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.
2. Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химическая технология " / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 368 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51931. – Текст : непосредственный + электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Готлиб, Е. М. Пути создания биоразлагаемых полимерных материалов и их получение на основе пластифицированных диацетатов целлюлозы / Е. М. Готлиб, К. В. Голованова, А. А. Селехова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. – 132 с. – ISBN 9785788211930. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258772 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.
2. Энциклопедия полимеров ; Редакционная коллегия: Акутин М. С.; Редакционная коллегия: Бакеев Н. Ф.; Ответственный секретарь: Вонский Е. В.; Редакционная коллегия: Евстратов В. Ф.; Главный редактор: Каргин В. А.. – Москва : Советская энциклопедия, 1972. – 609 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=441936 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.
3. Энциклопедия полимеров ; Главный редактор: Кабанов В. А.; Редакционная коллегия: Акутин М. С.; Редакционная коллегия: Бакеев Н. Ф.; Ответственный секретарь: Вонский Е. В.; Редакционная коллегия: Евстратов В. Ф.. – Москва : Советская энциклопедия, 1977. – 574 с. – URL:



1537913359

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=441938 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Электронная библиотека Эксперт-онлайн информационной системы Технорматив <https://gost.online/index.htm>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?
7. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

6.5 Периодические издания

1. Регион: экономика и социология : научный журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7623>
2. Твердые бытовые отходы : научно-практический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28079>
3. Экологические системы и приборы : научно-технический и производственный журнал (печатный)
4. Экология и промышленность России : научно-технический журнал (печатный)
5. Экология производства : научно-практический журнал (печатный)
6. Экономика природопользования : обзорная информация (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- elib.kuzstu.ru; Электронный каталог НТБ КузГТУ
- <http://e.lanbook.com>; ЭБС издательства Лань
- www.biblioclub.ru; ЭБС Университетская библиотека
- elibrary.nstu.ru; ЭБС НГТУ

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Утилизация технологических и бытовых отходов полимеров"

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями, навыками, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины. Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к выполнению лабораторных занятий после того, как содержание отчетов и последовательность их выполнения будут рассмотрены на вводном занятии. При подготовке к лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Утилизация технологических и бытовых отходов полимеров", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows
2. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
3. Libre Office
4. Mozilla Firefox



1537913359

5. Google Chrome
6. Opera
7. Yandex
8. 7-zip
9. Open Office
10. КОМПАС-3D

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Утилизация технологических и бытовых отходов полимеров"

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, оснащённая оборудованием для испытания полимеров, переработки их в изделия, испытания изделий, вытяжными шкафами, аналитическими и техническими весами;
- научно-техническая библиотека для самостоятельной работы обучающихся; - зал электронных ресурсов КузГТУ с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся;
- компьютерный класс с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся.

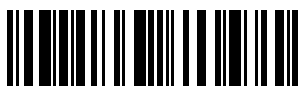
11 Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются пассивные, активные и интерактивные модели обучения (групповые и индивидуальные) , в том числе:

- мультимедийные лекции;
- выступление обучаемого в роли обучающего;
- работа в группах.



1537913359



1537913359

Список изменений литературы на 01.09.2018

Основная литература

1. Клинков, А. С. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов / А. С. Клинков, П. С. Беляев, М. В. Соколов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 81 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277806 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

2. Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химическая технология " / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнев. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 368 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51931. – Текст : непосредственный + электронный.

Дополнительная литература

1. Готлиб, Е. М. Пути создания биоразлагаемых полимерных материалов и их получение на основе пластифицированных диацетатов целлюлозы / Е. М. Готлиб, К. В. Голованова, А. А. Селехова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. – 132 с. – ISBN 9785788211930. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258772 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

2. Энциклопедия полимеров ; Редакционная коллегия: Акутин М. С.; Редакционная коллегия: Бакеев Н. Ф.; Ответственный секретарь: Вонский Е. В.; Редакционная коллегия: Евстратов В. Ф.; Главный редактор: Каргин В. А.. – Москва : Советская энциклопедия, 1972. – 609 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=441936 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

3. Энциклопедия полимеров ; Главный редактор: Кабанов В. А.; Редакционная коллегия: Акутин М. С.; Редакционная коллегия: Бакеев Н. Ф.; Ответственный секретарь: Вонский Е. В.; Редакционная коллегия: Евстратов В. Ф.. – Москва : Советская энциклопедия, 1977. – 574 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=441938 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.



1537913359