Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии переработки твёрдых отходов

05.03.06 «Экология и природопользование»
(направленность (профиль): «Геоэкология и эффективное управление природными ресурсами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 971e0c71029644fe07bb7008d5b1671cd9733970
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 13 марта 2023 г. по 5 июня 2024 г.
Дата и время: 08-05-2024 15:49:35 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– развитие знаний и умений в области управления твердыми коммунальными отходами (ТКО), технически и экономически обоснованного выбора технологии их переработки.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение состава и свойств ТКО, освоение принципов комплексного управления ТКО на уровне предприятия или населенного пункта, изучение методов и средств для сбора, транспортировки и переработки ТКО, выполнение технико-экономического обоснования (бизнес-план) производства по переработке ТКО и их отдельных компонентов.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Правовые основы охраны окружающей среды и природных ресурсов;
– Экология;
– Рециклинг материалов.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Основы проектирования полигонов;
– Регулирование и технологии обезвреживания опасных отходов.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ПК-2: Способен разрабатывать и реализовывать технологические решения и | ПК-2.1 Организует экологическое обеспечение производства новой продукции в организации | – знать: экологические мероприятия по минимизации негативного воздействия хозяйственной |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | экологические мероприятия по минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду | | деятельности организации на окружающую среду.<br>– уметь: организовать экологическое обеспечение производства новой продукции в организации. |
| | | ПК-2.2 Осуществляет разработку и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации | – знать: новые эколого-экономическое природоохранные техники и технологии.<br>– уметь: Осуществлять разработку новых природоохранных техник и технологий в организации. |
| | | ПК-2.3 Разрабатывает технологические решения, способствующие минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду | – знать: как разрабатывать планы внедрения новой природоохранной техники.<br>– уметь: анализировать новые документы о природоохранной технике. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***7 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен, зачет с оценкой по КП* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***288*** | *288* |
| | *зачетных единиц* | ***8*** | *8* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***32*** | *32* |

| | | |
|---|---|---|
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Курсовой проект, *академ. час.* | ***54*** | *54* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***100*** | *100* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***54*** | *54* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Состояние проблемы твердых коммунальных отходов (ТКО) в России и за рубежом; (Тема 1.1 Термины и определения: коммунальные отходы, ТКО, вторичные ресурсы, ВМР, ВЭР, вторичное сырье, вторичная продукция;
Тема 1.2 Состояние проблемы твердых ТКО в России;
Тема 1.3 Состояние проблемы ТКО за рубежом;);

Раздел 2 История обращения с ТКО в европейских странах; (Тема 2.1 История обращения с ТКО в европейских странах до XX века;
Тема 2.2 История обращения с ТКО в европейских странах в XX – начале XXI века;);

Раздел 3 Характеристика, состав и свойства ТКО; (Тема 3.1 Общая характеристика, количество и нормы накопления ТКО;
Тема 3.2 Морфологический, химический и гранулометрический состав ТКО;
Тема 3.3 Физические свойства и компрессионная характеристика ТКО;);

Раздел 4 Управление твердыми коммунальными отходами; (Тема 4.1 Принципы комплексного управления отходами;
Тема 4.2 Иерархия управления отходами;
Тема 4.3 Международные и национальные законодательные документы в области управления отходами;
Тема 4.4 Дуальная система управления отходами в странах ЕС;);

Раздел 5 Бизнес-планирование переработки ТКО; (Тема 5.1 Выбор технологии и подбор оборудования;
Тема 5.2 Анализ рынка производимой продукции или оказываемых услуг;
Тема 5.3 Стратегия и план ценообразования;
Тема 5.4 Производственный план;
Тема 5.5 Организационный план;
Тема 5.6 Управление рисками;
Тема 5.7 Финансовый план;

Тема 5.8 Расчет основных технико-экономических показателей;
Тема 5.9 Оценка экономической эффективности проекта;);
Раздел 6 Сбор и транспортирование ТКО; (Тема 6.1 Технические средства для сбора и вывоза отходов;
Тема 6.2 Раздельный сбор ТКО, способы разделения отходов населением;
Тема 6.3 Транспортировка отходов на дальние расстояния: автомобильный, железнодорожный, водный транспорт;
Тема 6.4 Двухэтапный вывоз ТКО;
Тема 6.5 Мусороперегрузочные станции;);
Раздел 7 Сепарация ТКО; (Тема 7.1 Технологические схемы ручной, комбинированной и механизированной сортировки ТКО;
Тема 7.2 Принципы построения технологических схем сортировки ТКО;
Тема 7.3 Сравнение технологических схем механизированной сортировки ТКО;
Тема 7.4 Материальный баланс механизированной сортировки ТКО;);
Раздел 8 Оборудование линий механизированной сортировки ТКО; (Тема 8.1 Грохочение;
Тема 8.2 Измельчение;
Тема 8.3 Пакетирование;
Тема 8.4 Сепараторы черных металлов;
Тема 8.5 Электродинамическая и электрическая сепарация;
Тема 8.6 Тонкая сепарация пластмасс, ИКС;
Тема 8.7 Аэросепарация;
Тема 8.8 Оптическая сепарация;
Тема 8.9 Гидросепарация;);
Раздел 9 Технологии переработки ТКО; (Тема 9.1 Переработка отходов полимеров;
Тема 9.2 Методы переработки резинотехнических отходов;
Тема 9.3 Переработка текстильных отходов;
Тема 9.4 Переработка древесно-растительных отходов;
Тема 9.5 Использование макулатуры;);
Раздел 10 Технологии термического обезвреживания ТКО; (Тема 10.1 Мусоросжигательные заводы;
Тема 10.2 Технология высокотемпературной переработки отходов «Пиросэкл»;
Тема 10.3 Комплекс по утилизации ТКО с использованием топок со шлаковым расплавом (принцип Ванюкова);
Тема 10.4 Переработка ТКО в металлургии;
Тема 10.5 Бескислородная переработка отходов – процесс «Пурвокс».).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме |

| | | | практической подготовки |
|---|---|---|---|
| Раздел 1. | Состояние проблемы твердых коммунальных отходов (ТКО) в России и за рубежом; | 2 | |
| Раздел 2. | История обращения с ТКО в европейских странах; | 2 | |
| Раздел 3. | Характеристика, состав и свойства ТКО; | 3 | |
| Раздел 4. | Управление твердыми коммунальными отходами; | 3 | |
| Раздел 5. | Бизнес-планирование переработки ТКО; | 3 | |
| Раздел 6. | Сбор и транспортирование ТКО; | 3 | |
| Раздел 7. | Сепарация ТКО; | 3 | |
| Раздел 8. | Оборудование линий механизированной сортировки ТКО; | 3 | |
| Раздел 9. | Технологии переработки ТКО; | 5 | |
| Раздел 10. | Технологии термического обезвреживания ТКО; | 5 | |
| **Итого:** | | **32** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 5. | Выбор технологии и подбор оборудования | 4 | |
| Раздел 5. | Анализ рынка производимой продукции или оказываемых услуг | 4 | |
| Раздел 5. | Стратегия и план ценообразования | 4 | |
| Раздел 5. | Производственный план Организационный план | 4 | |
| Раздел 5. | Управление рисками | 4 | |
| Раздел 5. | Финансовый план | 4 | |
| Раздел 5. | Расчет основных техникоэкономических показателей | 4 | |
| Раздел 5. | Оценка экономической эффективности проекта | 4 | |
| **Итого:** | | **32** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 3. | Состав и свойства ТКО | 3 | |
| Раздел 6. | Транспортирование ТКО | 2 | |
| Раздел 7. | Сепарация ТКО | 3 | |
| Раздел 9. | Технологии переработки ТКО | 4 | |
| Раздел 10. | Технологии термического обезвреживания ТКО | 4 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 5. | Разработка бизнес-плана производства по переработке отходов деревообрабатывающей промышленности<br>Разработка бизнес-плана производства по переработке отработанных автомобильных покрышек<br>Разработка бизнес-плана производства по переработке строительных отходов<br>Разработка бизнес-плана производства по переработке полимерных отходов<br>Разработка бизнес-плана по строительству мусоросортировочного комплекса | 54 | |
| **Итого:** | | **54** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала. | 10 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала. | 10 | |
| Раздел 3. | 1. Подготовка к лабораторной работе. | 10 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала. | 10 | |
| Раздел 5. | 1. Подготовка к практическому занятию. | 10 | |
| Раздел 6. | 1. Подготовка к лабораторной работе. | 10 | |
| Раздел 7. | 1. Подготовка к лабораторной работе. | 10 | |
| Раздел 8. | 1. Изучение лекционного материала. | 10 | |
| Раздел 9. | 1. Подготовка к лабораторной работе. | 10 | |
| Раздел 10. | 1. Подготовка к лабораторной работе. | 10 | |
| *Курсовой проект* | *Выполнение курсового проекта* | 54 | 0 |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 54 | |
| **Итого:** | | **208** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Ветошкин, А. Г. Переработка промышленных и бытовых отходов : учебное пособие / А. Г. Ветошкин – Москва : АСВ, 2015. – 400 с. – ISBN 978-5-93093-881-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938811.html (дата обращения: 02.05.2024);

2 Голубев, О. В. Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов: Ч. 2. Особые виды твердых бытовых отходов : учебное пособие / О. В. Голубев, П. И. Черноусов. – Москва : МИСиС, 2005. – 83 с. – ISBN 2227-8397-2005-04. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2005-04.html (дата обращения: 02.05.2024);

3 Голубев, О. В. Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов. Ч. 1. Образование и проблемы переработки твердых бытовых отходов : учебное пособие / О. В. Голубев, П. И. Черноусов , А. Я. Травянов – Москва : МИСиС, 2005. – 79 с. – ISBN 2227-8397-2005-05. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2005-05.html (дата обращения: 02.05.2024);

4 Утилизация вторичных материальных ресурсов в металлургии : учебное пособие / К. А. Черепанов, Г. И. Черныш, В. М. Динельт, Ю. И. Сухарев. – Москва : Металлургия, 1994. – 223 с.;

5 Металлургические технологии переработки промышленных и бытовых отходов : учебное пособие для вузов / Е.П. Волынкина, Е.В. Протопопов, Л.А. Ганзер, С.Г. Коротков ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Ново-кузнецк : СибГИУ, 2010. – 151 с.;

6 Волынкина, Е. П. Природоохранная деятельность предприятия : учебное пособие / Е.П. Волынкина, Л.Б. Павлович ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : СибГИУ, 2009. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=18&lngEdition=1168&lngFile=1181&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 02.05.2024).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Составитель(и):

доцент Прохоренко Ольга Дмитриевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

**Приложение**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Технологии переработки твёрдых отходов»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**05.03.06 «Экология и природопользование»**
**(направленность (профиль): «Геоэкология и эффективное управление природными ресурсами»)**
**форма обучения – Очная форма**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

– развитие знаний и умений в области управления твердыми коммунальными отходами (ТКО), технически и экономически обоснованного выбора технологии их переработки.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение состава и свойств ТКО, освоение принципов комплексного управления ТКО на уровне предприятия или населенного пункта, изучение методов и средств для сбора, транспортировки и переработки ТКО, выполнение технико-экономического обоснования (бизнес-план) производства по переработке ТКО и их отдельных компонентов.

**2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Правовые основы охраны окружающей среды и природных ресурсов;
– Экология;
– Рециклинг материалов.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Основы проектирования полигонов;
– Регулирование и технологии обезвреживания опасных отходов.

**3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## – Профессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ПК-2: Способен разрабатывать и реализовывать технологические решения и экологические мероприятия по минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду | ПК-2.1 Организует экологическое обеспечение производства новой продукции в организации | – знать: экологические мероприятия по минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду.<br>– уметь: организовать экологическое обеспечение производства новой продукции в организации. |
| | | ПК-2.2 Осуществляет разработку и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации | – знать: новые эколого-экономическое природоохранные техники и технологии.<br>– уметь: Осуществлять разработку новых природоохранных техник и технологий в организации. |
| | | ПК-2.3 Разрабатывает технологические решения, способствующие минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду | – знать: как разрабатывать планы внедрения новой природоохранной техники.<br>– уметь: анализировать новые документы о природоохранной технике. |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***7 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен, зачет с оценкой по КП* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***288*** | *288* |
| | *зачетных единиц* | ***8*** | *8* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |

| | | |
|---|---|---|
| Курсовой проект, *академ. час.* | ***54*** | *54* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***100*** | *100* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***54*** | *54* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Состояние проблемы твердых коммунальных отходов (ТКО) в России и за рубежом; (Тема 1.1 Термины и определения: коммунальные отходы, ТКО, вторичные ресурсы, ВМР, ВЭР, вторичное сырье, вторичная продукция;
Тема 1.2 Состояние проблемы твердых ТКО в России;
Тема 1.3 Состояние проблемы ТКО за рубежом;);

Раздел 2 История обращения с ТКО в европейских странах; (Тема 2.1 История обращения с ТКО в европейских странах до XX века;
Тема 2.2 История обращения с ТКО в европейских странах в XX – начале XXI века;);

Раздел 3 Характеристика, состав и свойства ТКО; (Тема 3.1 Общая характеристика, количество и нормы накопления ТКО;
Тема 3.2 Морфологический, химический и гранулометрический состав ТКО;
Тема 3.3 Физические свойства и компрессионная характеристика ТКО;);

Раздел 4 Управление твердыми коммунальными отходами; (Тема 4.1 Принципы комплексного управления отходами;
Тема 4.2 Иерархия управления отходами;
Тема 4.3 Международные и национальные законодательные документы в области управления отходами;
Тема 4.4 Дуальная система управления отходами в странах ЕС;);

Раздел 5 Бизнес-планирование переработки ТКО; (Тема 5.1 Выбор технологии и подбор оборудования;
Тема 5.2 Анализ рынка производимой продукции или оказываемых услуг;
Тема 5.3 Стратегия и план ценообразования;
Тема 5.4 Производственный план;
Тема 5.5 Организационный план;
Тема 5.6 Управление рисками;
Тема 5.7 Финансовый план;
Тема 5.8 Расчет основных технико-экономических показателей;
Тема 5.9 Оценка экономической эффективности проекта;);

Раздел 6 Сбор и транспортирование ТКО; (Тема 6.1 Технические средства для сбора и вывоза отходов;

Тема 6.2 Раздельный сбор ТКО, способы разделения отходов населением;
Тема 6.3 Транспортировка отходов на дальние расстояния: автомобильный, железнодорожный, водный транспорт;
Тема 6.4 Двухэтапный вывоз ТКО;
Тема 6.5 Мусороперегрузочные станции;);

Раздел 7 Сепарация ТКО; (Тема 7.1 Технологические схемы ручной, комбинированной и механизированной сортировки ТКО;
Тема 7.2 Принципы построения технологических схем сортировки ТКО;
Тема 7.3 Сравнение технологических схем механизированной сортировки ТКО;
Тема 7.4 Материальный баланс механизированной сортировки ТКО;);

Раздел 8 Оборудование линий механизированной сортировки ТКО; (Тема 8.1 Грохочение;
Тема 8.2 Измельчение;
Тема 8.3 Пакетирование;
Тема 8.4 Сепараторы черных металлов;
Тема 8.5 Электродинамическая и электрическая сепарация;
Тема 8.6 Тонкая сепарация пластмасс, ИКС;
Тема 8.7 Аэросепарация;
Тема 8.8 Оптическая сепарация;
Тема 8.9 Гидросепарация;);

Раздел 9 Технологии переработки ТКО; (Тема 9.1 Переработка отходов полимеров;
Тема 9.2 Методы переработки резинотехнических отходов;
Тема 9.3 Переработка текстильных отходов;
Тема 9.4 Переработка древесно-растительных отходов;
Тема 9.5 Использование макулатуры;);

Раздел 10 Технологии термического обезвреживания ТКО; (Тема 10.1 Мусоросжигательные заводы;
Тема 10.2 Технология высокотемпературной переработки отходов «Пиросэкл»;
Тема 10.3 Комплекс по утилизации ТКО с использованием топок со шлаковым расплавом (принцип Ванюкова);
Тема 10.4 Переработка ТКО в металлургии;
Тема 10.5 Бескислородная переработка отходов – процесс «Пурвокс».).

**6 Составитель(и):**

доцент Прохоренко Ольга Дмитриевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).