

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный блок  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 18.04.2024 15:48:19  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ Т.А. Харитонова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Утилизация и рециклинг отходов

направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры техносферной безопасности

Заведующий кафедрой ТБ \_\_\_\_\_ Ю.В. Сивков

Рабочую программу разработал:

Е.В. Гаевая, профессор, канд.биол.наук, доцент \_\_\_\_\_  
(Подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков в области технологического обеспечения утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов с учетом требований экологической безопасности и принципов экономической эффективности.

Задачи дисциплины

- ознакомить с технологическими причинами образования промышленных и твердых коммунальных отходов;
- изучить методы и технологии утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов;
- разрабатывать природоохранные мероприятия путем создания малоотходных и безотходных технологий.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание* об основных принципах и методах обеспечения безопасности человека, техносферы и биосферы;

*умения* прогнозировать идентифицировать основные опасности среды обитания человека;

*владение* навыками применения приобретенных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту и производстве, для решения практических задач в повседневной жизни, для предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» и служит основой для освоения дисциплин «Безопасность технологических процессов в теплоэнергетике», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: 31 основные проблемы образования промышленных и твердых коммунальных отходов
		Уметь: У1 разрабатывать алгоритмы обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
		Владеть: В1 навыками решения проблемной ситуации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 основные характеристики информации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
		Уметь: У2 оценивать последствия

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
		Владеть: В2 навыками практического решения задач в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
		Знать: 33 законодательство в сфере обращения с отходами
		Уметь: У3 проводить паспортизацию отходов
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Владеть: В3 методами административного регулирования и управления в области обращения с отходами производства и потребления
		Знать: 34 основные методы обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления
		Уметь: У4 применять отходы в качестве вторичных сырьевых ресурсов
		Владеть: В4 методами комплексного использования сырья при переработке руд
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	Знать: 35 способы обеспечения экологической безопасности промышленных отходов
		Уметь: У5 использовать локальный и региональный уровень переработки отходов производства и потребления
	УК-8.2. Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, способен выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	Владеть: В5 методикой внедрения на предприятиях эффективных технологий сбора, подготовки, обезвреживания и утилизации отходов с производством из них новых видов продукции
		Знать: 36 использование отходов в рамках территориально-промышленных комплексов
	УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению.	Уметь: У6 внедрять малоотходные технологии на основе новейших научных достижений
		Владеть: В6 методикой разработки новых природоохранных технологий, направленных на уменьшение образования токсичных отходов
ПКС-8. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий	ПКС-8.1. Демонстрирует знание нормативов и стандартных методов расчета по обеспечению экологической безопасности ОПД	Знать: 37 воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду
		Уметь: У7 формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду
		Владеть: В7 принципами

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	ПКС-8.2. Умеет выявлять источники воздействия ОПД на окружающую среду, рассчитать выброс (сброс, объем отходов) от этих источников; рассчитать и оценить уровень воздействия ОПД на границе санитарно-защитной зоны и в расчетных точках	ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
		Знать: 38 методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
		Уметь: У8 применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
	ПКС-8.3. Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для ОПД. Применяет современные технологии и способы снижения выбросов CO <sub>2</sub> и прочих выбросов в окружающую среду	Владеть: В8 навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
		Знать: 39 сведения об отходах, их видах, об их воздействии на окружающую среду
		Уметь: У9 применять различные методы утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов
		Владеть: В9 методами анализа утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Конт роль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	14	28	-	66	-	Зачет
заочная	4/7	6	10	-	88	4	Зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения об отходах	2	6	-	10	18	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	Вопросы к устному опросу Вопросы к зачету
2	2	Организация защиты окружающей среды в системе	4	8	-	20	32	УК-8.1. УК-8.2.	Вопросы к устному

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
		обращения с отходами.							опросу Вопросы к зачету
3	3	Методы и технологии переработки отходов производства и потребления	6	6	-	20	32	УК-8.3. ПКС-8.1.	Вопросы к устному опросу Вопросы к зачету
4	4	Технологии и инженерные комплексы рециклинга	2	8	-	16	26	ПКС-8.2. ПКС-8.3	Вопросы к устному опросу Вопросы к зачету
Итого:			14	28		66	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения об отходах	1	2	-	20	23	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	Вопросы к устному опросу
2	2	Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами.	1	2	-	20	23	УК-8.1. УК-8.2.	Вопросы к устному опросу
3	3	Методы и технологии переработки отходов производства и потребления	2	4	-	20	26	УК-8.3. ПКС-8.1.	Вопросы к устному опросу
4	4	Технологии и инженерные комплексы рециклинга	2	2	-	28	32	ПКС-8.2. ПКС-8.3	Вопросы к устному опросу
5	зачет		-	-	-	4	4		Вопросы к зачету
Итого:			6	10		92	108		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется**

#### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. «Общие сведения об отходах».**

##### **Тема 1. Классификация твердых отходов.**

Загрязнение ОС отходами производства и потребления. Пространственно-временная характеристика воздействия отходов на окружающую среду. Влияние отходов на водную среду, на атмосферу, почву и биосферу в целом. Проблемы ликвидации ТП и ТКО. Эффективный контроль и мониторинг влияния отходов на состояние ОС. Основные понятия в области малоотходных, безотходных и чистых технологий.

#### **Раздел 2. «Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами».**

##### **Тема 2. Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.**

Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Экологический контроль в системе обращения с отходами. Стандартизация, сертификация и

лицензирование в системе обращения с отходами. Разработка нормативов образования отходов. Инструкция по обращению с отходами производства.

### **Тема 3. Комплексная система обращения с отходами.**

Общая характеристика системы управления отходами. Финансово-экономические основы функционирования системы обращения с отходами. Информационное обеспечение системы обращения с отходами. Применение методов интегрированных коммуникаций в системе обращения с отходами. Современное состояние информационного обеспечения системы обращения с отходами в РФ и в странах ЕС. Комплексная система обращения с отходами. Анализ и оценка системы управления твердыми коммунальными отходами в городе Тюмени. Проблемы регуляторов в области переработки твердых коммунальных отходов.

### **Раздел 3. «Методы и технологии обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления».**

#### **Тема 4. Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов.**

Методы утилизации и обезвреживания промышленных и коммунальных отходов. Сжигание твердых отходов. Сжигание жидких отходов. Надслоевой, барботажный и турбобарботажный методы сжигания. Пиролиз газификация отходов средств производства и потребления. Плазмохимический метод обезвреживания и утилизации отходов.

#### **Тема 5. Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.**

Методы утилизации и обезвреживания ПО: твердые промышленные отходы (ТПО) и варианты их утилизации. Методы утилизации и обезвреживания ТКО: твердые коммунальные отходы и варианты их утилизации.

#### **Тема 6. Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.**

Методы и технологии утилизации и переработки наиболее распространенных отходов (отходов резинотехнических изделий, в том числе автомобильных шин; отходов гальванических и металлургических производств; золошлаковых отходов энергетики; отходов пластмасс, древесины, макулатуры, аккумуляторов).

### **Раздел 4. «Технологии и инженерные комплексы рециклинга».**

#### **Тема 7. Классификационные признаки и виды технологий рециклинга.**

Ресурсно-экологические аспекты создания комплексов. Производственные отходосортировочно-перерабатывающие комплексы (ОСПК). Объекты размещения отходов в системе рециклинга и проблема ассимиляционных технологий. Полигон как трансфертная станция сети рециклинга. Комплексы санации территории.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Классификация твердых отходов
2	2	2	1	-	Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.
3	2	2	-	-	Комплексная система обращения с отходами.
4	3	2	2	-	Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов.
5	3	2	-	-	Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.

6	3	2	-	-	Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.
7	4	2	2	-	Классификационные признаки и виды технологий рециклинга
Итого:		14	6	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	2	-	Составление паспорта отхода.
2	1	4	-	-	Определение морфологического и фракционного состава отходов
3	2	8	2	-	Расчёт нормативов образования отходов.
4	3	6	4	-	Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления.
5	4	8	2	-	Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.
Итого:		28	10	-	

### Лабораторные работы

*Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.*

### Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	10	20	-	Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	20	20	-	Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные засыпки	Изучение теоретического материала по разделу



№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
					отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.	
3	3	20	20	-	Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокomпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.	Изучение теоретического материала по разделу
4	4	16	28	-	Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции.	Изучение теоретического материала по разделу
5	1-4	-	4	-	Подготовка к зачету	
Итого:		66	92	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос	0...20
2	Устный опрос	0...30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...50
2 текущая аттестация		
1	Устный опрос	0...20
2	Устный опрос	0...30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Устный опрос	0..100
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- [Электронно-библиотечная система «Консультант студента»](http://www.studentlibrary.ru) [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- [Электронно-библиотечная система «Лань»](https://e.lanbook.com) <https://e.lanbook.com>
- [Образовательная платформа ЮРАЙТ](http://www.urait.ru) [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- [Национальная электронная библиотека \(НЭБ\)](#)
- [Библиотеки нефтяных вузов России](#) : Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>, Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> , Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

- [Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»](#)
- [ЭКБСОН - информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки](#)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Утилизация и рециклинг отходов	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		<p>Практические занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают нормативно-правовую литературу в области обращения с отходами.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут консультироваться у преподавателя. Наличие нормативно-правовых документов и конспекта лекций на практических занятиях обязательно.

Задание на решение ситуационных задач в области обращения с отходами, на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения дисциплины. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны научиться основам управления обращением с отходами производства и потребления, а также технологиями и аппаратами их рециклинга. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Утилизация и рециклинг отходов

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Код и наименование компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: З1 основные проблемы образования промышленных и твердых коммунальных отходов	Не воспроизводит основные проблемы образования промышленных и твердых коммунальных отходов	Выборочно воспроизводит основные проблемы образования промышленных и твердых коммунальных отходов	Воспроизводит основные проблемы образования промышленных и твердых коммунальных отходов	Воспроизводит основные проблемы образования промышленных и твердых коммунальных отходов, четко объясняя их области применения
		Уметь: У1 разрабатывать алгоритмы обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Не умеет разрабатывать алгоритмы обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская грубые ошибки	Умеет разрабатывать алгоритмы обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные ошибки	Умеет разрабатывать алгоритмы обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Умеет самостоятельно разрабатывать алгоритмы обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
		Владеть: В1 навыками решения проблемной ситуации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Демонстрирует отсутствие навыками решения проблемной ситуации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками решения проблемной ситуации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками решения проблемной ситуации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками решения проблемной ситуации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами

Код и наименование компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи		Знать: З2 основные характеристики информации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Не воспроизводит основные характеристики информации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Выборочно воспроизводит основные характеристики информации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Воспроизводит основные характеристики информации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Воспроизводит основные характеристики информации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, четко объясняя их области применения
		Уметь: У2 оценивать последствия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Не умеет оценивать последствия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская грубые ошибки	Умеет оценивать последствия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные ошибки	Умеет оценивать последствия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Умеет самостоятельно оценивать последствия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
		Владеть: В2 навыками практического решения задач в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Демонстрирует отсутствие навыками практического решения задач в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками практического решения задач в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками практического решения задач в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками практического решения задач в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач		Знать: З3 законодательство в сфере обращения с отходами	Не воспроизводит законодательство в сфере обращения с отходами	Выборочно законодательство в сфере обращения с отходами	Воспроизводит законодательство в сфере обращения с отходами	Воспроизводит законодательство в сфере обращения с отходами, четко объясняя их области применения
		Уметь: У3 проводить паспортизацию отходов	Не умеет проводить паспортизацию отходов, допуская грубые ошибки	Умеет проводить паспортизацию отходов, допуская незначительные ошибки	Умеет проводить паспортизацию отходов	Умеет самостоятельно проводить паспортизацию отходов

Код и наименование компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В3 методами административного регулирования и управления в области обращения с отходами производства и потребления	Демонстрирует отсутствие навыков административного регулирования и управления в области обращения с отходами производства и потребления, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками административного регулирования и управления в области обращения с отходами производства и потребления, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками административного регулирования и управления в области обращения с отходами производства и потребления, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками административного регулирования и управления в области обращения с отходами производства и потребления
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	Знать: 34 основные методы обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления	Не воспроизводит основные методы обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления	Выборочно воспроизводит основные методы обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления	Воспроизводит основные методы обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления	Воспроизводит основные методы обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления, четко объясняя их области применения
		Уметь: У4 применять отходы в качестве вторичных сырьевых ресурсов	Не умеет применять отходы в качестве вторичных сырьевых ресурсов, допуская грубые ошибки	Умеет применять отходы в качестве вторичных сырьевых ресурсов, допуская незначительные ошибки	Умеет применять отходы в качестве вторичных сырьевых ресурсов	Умеет самостоятельно применять отходы в качестве вторичных сырьевых ресурсов
		Владеть: В4 навыками применения технологий обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления	Демонстрирует отсутствие навыков применения технологий обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками применения технологий обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками применения технологий обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками применения технологий обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления

Код и наименование компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-8.2. Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, способен выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	Знать: 35 способы обеспечения экологической безопасности промышленных отходов	Не воспроизводит способы обеспечения экологической безопасности промышленных отходов	Выборочно воспроизводит способы обеспечения экологической безопасности промышленных отходов	Воспроизводит способы обеспечения экологической безопасности промышленных отходов	Воспроизводит способы обеспечения экологической безопасности промышленных отходов, четко объясняя их области применения
		Уметь: У5 использовать локальный и региональный уровень переработки отходов производства и потребления	Не умеет использовать локальный и региональный уровень переработки отходов производства и потребления, допуская грубые ошибки	Умеет использовать локальный и региональный уровень переработки отходов производства и потребления, допуская незначительные ошибки	Умеет использовать локальный и региональный уровень переработки отходов производства и потребления	Умеет самостоятельно использовать локальный и региональный уровень переработки отходов производства и потребления
		Владеть: В5 методикой внедрения на предприятиях эффективных технологий сбора, подготовки, обезвреживания и утилизации отходов с производством из них новых видов продукции	Демонстрирует отсутствие навыков внедрения на предприятиях эффективных технологий сбора, подготовки, обезвреживания и утилизации отходов с производством из них новых видов продукции, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками внедрения на предприятиях эффективных технологий сбора, подготовки, обезвреживания и утилизации отходов с производством из них новых видов продукции, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками внедрения на предприятиях эффективных технологий сбора, подготовки, обезвреживания и утилизации отходов с производством из них новых видов продукции, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками внедрения на предприятиях эффективных технологий сбора, подготовки, обезвреживания и утилизации отходов с производством из них новых видов продукции
	УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению.	Знать: 36 использование отходов в рамках территориально-промышленных комплексов	Не воспроизводит знания об использовании отходов в рамках территориально-промышленных комплексов	Выборочно воспроизводит знания об использовании отходов в рамках территориально-промышленных комплексов	Воспроизводит знания об использовании отходов в рамках территориально-промышленных комплексов	Воспроизводит знания об использовании отходов в рамках территориально-промышленных комплексов, четко объясняя их области применения



Код и наименование компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У6 внедрять малоотходные технологии на основе новейших научных достижений	Не умеет внедрять малоотходные технологии на основе новейших научных достижений, допуская грубые ошибки	Умеет применять внедрять малоотходные технологии на основе новейших научных достижений, допуская незначительные ошибки	Умеет применять внедрять малоотходные технологии на основе новейших научных достижений	Умеет самостоятельно внедрять малоотходные технологии на основе новейших научных достижений
		Владеть: В6 методикой разработки новых природоохранных технологий, направленных на уменьшение образования токсичных отходов	Демонстрирует отсутствие навыков разработки новых природоохранных технологий, направленных на уменьшение образования токсичных отходов, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками разработки новых природоохранных технологий, направленных на уменьшение образования токсичных отходов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками разработки новых природоохранных технологий, направленных на уменьшение образования токсичных отходов, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками разработки новых природоохранных технологий, направленных на уменьшение образования токсичных отходов
ПКС-8. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке эозащитных мероприятий	ПКС-8.1. Демонстрирует знание нормативов и стандартных методов расчета по обеспечению экологической безопасности ОПД	Знать: 37 воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду	Не знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду	Выборочно знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду	Знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду	Знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду, четко объясняя их области применения
		Уметь: У7 формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду	Не умеет формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду, допуская грубые ошибки	Умеет формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду, допуская незначительные ошибки	Умеет формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду	Умеет самостоятельно формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду

Код и наименование компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В7 принципами ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Демонстрирует отсутствие навыков принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами
	ПКС-8.2. Умеет выявлять источники воздействия ОПД на окружающую среду, рассчитать выброс (сброс, объем отходов) от этих источников; рассчитать и оценить уровень воздействия ОПД на границе санитарно-защитной зоны и в расчетных точках	Знать: 38 методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Не воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Выборочно воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, четко объясняя их области применения
Уметь: У8 применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами		Не умеет применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская грубые ошибки	Умеет применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные ошибки	Умеет применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	Умеет самостоятельно применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	
Владеть: В8 навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами		Демонстрирует отсутствие навыков защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами	

Код и наименование компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	<p>ПКС-8.3. Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для ОПД. Применяет современные технологии и способы снижения выбросов CO<sub>2</sub> и прочих выбросов в окружающую среду</p>	<p>Знать: З9 сведения об отходах, их видах, об их воздействии на окружающую среду</p>	<p>Не воспроизводит сведения об отходах, их видах, об их воздействии на окружающую среду</p>	<p>Выборочно воспроизводит сведения об отходах, их видах, об их воздействии на окружающую среду</p>	<p>Воспроизводит сведения об отходах, их видах, об их воздействии на окружающую среду</p>	<p>Воспроизводит сведения об отходах, их видах, об их воздействии на окружающую среду, четко объясняя их области применения</p>
		<p>Уметь: У9 применять различные методы утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов</p>	<p>Не умеет применять различные методы утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, допуская грубые ошибки</p>	<p>Умеет применять различные методы утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, допуская незначительные ошибки</p>	<p>Умеет применять различные методы утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов</p>	<p>Умеет самостоятельно применять различные методы утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов</p>
		<p>Владеть: В9 методами анализа утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов</p>	<p>Демонстрирует отсутствие навыков анализа утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, допуская ряд грубых ошибок</p>	<p>Владеет навыками анализа утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет навыками анализа утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, допуская незначительные неточности</p>	<p>В совершенстве владеет навыками анализа утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов</p>

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Утилизация и рециклинг отходов

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-6825-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152483">https://e.lanbook.com/book/152483</a>	ЭР*	30	100	+
2	Рубанов, Ю. К. Методы переработки бытовых и промышленных отходов : учебное пособие / Ю. К. Рубанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 124 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92266.html">https://www.iprbookshop.ru/92266.html</a>	ЭР*	30	100	+
3	Соколов, Л. И. Управление отходами (waste management) : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0246-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/78244.html">https://www.iprbookshop.ru/78244.html</a>	ЭР*	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>