

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 18.04.2024 11:05:45  
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

Н.В. Зонова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:	<b>Утилизация и рециклинг отходов</b>
направление подготовки:	<b>12.03.04 Биотехнические системы и технологии</b>
направленность (профиль)	<b>Биотехнические и медицинские аппараты и системы</b>
форма обучения:	<b>очная</b>

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры техносферной безопасности

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

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы БСТб \_\_\_\_\_ В.Н. Баранов

Рабочую программу разработал:

Е.В. Гаевая, доцент кафедры ТБ, ИСОУ ТИУ,  
канд. биол. наук, доцент

---

### 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.

### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Утилизация и рециклинг отходов» относится к элективным дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и входит в состав модуля «Рециклинг и Экология».

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 «Экологистика» и служит основой для освоения дисциплины «Производственный экологический контроль».

### 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
1	2	3
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 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: З2 основные характеристики информации в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами Уметь: У2 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
	УК-1.3 Использует	Знать: З3 законодательство в сфере обращения с отходами

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	методики системного подхода при решении поставленных задач	Уметь: У3 проводить паспортизацию отходов Владеть: В3 методами 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 алгоритмы в сфере обращения с отходами Уметь: У4 анализирует полученные результаты в сфере обращения с отходами Владеть: В4 алгоритмами в сфере управления в области обращения с отходами производства и потребления
	УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявляет признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций	Знать: 35 способы обеспечения экологической безопасности промышленных отходов Уметь: У5 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
	УК-8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению	Знать: 36 использование отходов в рамках территориально-промышленных комплексов 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. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений с использованием роботов, искусственного интеллекта, фотоники и телеметрических систем	ПКС-8.1. Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ с использованием искусственного интеллекта и фотоники, осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания используя как специальные телеметрические каналы связи, так и каналы и сети связи общего применения (радио, GSM/GPRS, ZigBee,	Знать 37: технологические причины образования промышленных и твердых коммунальных отходов, методы и технологии утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, природоохранные мероприятия при разработке планов технического обслуживания и технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнении регламентных работ, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, и определении сроков проведения очередного технического обслуживания.
		Уметь У7: применять технологии разработки планов технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, используя знания о технологических причинах образования промышленных и твердых коммунальных отходов, методах и технологиях утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, природоохранных мероприятиях.
		Владеть В7: знаниями о технологических причинах образования промышленных и твердых коммунальных отходов, методах и технологиях утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, природоохранных мероприятиях при разработке планов технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	WiFi, WiMax, LTE, LPWAN, проводные ISDN, xDSL)	выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания.

#### 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.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	4/7	16	30	-	62	-	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.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Общие сведения об отходах	2	8	0	10	20	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Вопросы к устному опросу №1 Вопросы к зачету
2	2	Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами.	4	6	0	10	20	УК-8.1. УК-8.2.	Вопросы к устному опросу №2 Вопросы к зачету
3	3	Методы и технологии переработки отходов производства и потребления	6	6	0	20	30	УК-8.2. УК-8.3.	Вопросы к устному опросу №3 Вопросы к зачету
4	4	Технологии и инженерные комплексы рециклинга	4	10	0	12	28	УК-8.2. УК-8.3.	Вопросы к устному опросу №4 Вопросы к зачету
Итого:			<b>16</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>108</b>	X	X

##### - заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

##### - 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).

#### **Тема 8. Объекты размещения отходов в системе рециклинга.**

Объекты размещения отходов в системе рециклинга и проблема ассимиляционных технологий.

### 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	-	-	Классификация твердых отходов
2	2	2	-	-	Нормативно-правовая база системы обращения с отходами.
3	2	2	-	-	Комплексная система обращения с отходами.

4	3	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	-	-	Классификационные признаки и виды технологий рециклинга
8	4	2	-	-	Объекты размещения отходов в системе рециклинга
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	-	-	<b>X</b>

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Составление паспорта отхода.
2	1	4	-	-	Определение морфологического и фракционного состава отходов
3	2	6	-	-	Расчёт нормативов образования отходов.
4	3	6	-	-	Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления.
5	4	10	-	-	Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга.
<b>Итого:</b>		<b>30</b>	-	-	<b>X</b>

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	10	-	-	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 Вопросы к зачету
2	2	20	-	-	Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные насыпи отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов.	Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету
3	3	20	-	-	Состояние и перспективы развития	Изучение

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
					вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива.	теоретического материала по разделу Вопросы к зачету
4	4	12	-	-	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 Вопросы к зачету
<b>Итого:</b>		<b>62</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

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 проекты / работы 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
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Устный опрос №1	0...20
2	Устный опрос №2	0...30
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0...50</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
1	Устный опрос №3	0...20
2	Устный опрос №4	0...30
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0...50</b>
	<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
- Научные журналы ТИУ
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки
- Электронно-библиотечная система IPR SMART//IPR BOOKS
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
- Электронно-библиотечная система «Лань»
- Электронная библиотека ЮРАЙТ
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
- Национальная электронная библиотека (НЭБ).

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 (модулей), 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	Утилизация и рециклинг отходов	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4

	<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p>	<p>625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4</p>
	<p>Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.</p>	<p>625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1</p>

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным 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»

Код, направление подготовки: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль): **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
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
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в	Знать: З2 основные характеристики информации в области обращения с твердыми	Не воспроизводит основные характеристик и информации в области обращения с твердыми	Выборочно воспроизводит основные характеристик и информации в области обращения с твердыми	Воспроизводит основные характеристик и информации в области обращения с твердыми коммунальным	Воспроизводит основные характеристик и информации в области обращения с твердыми коммунальным

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	соответствии с требованиями и условиями задачи	коммунальными и промышленными отходами	коммунальными и промышленными отходами	коммунальными и промышленными отходами	и промышленными отходами	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 навыков 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 воспроизводит 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
		Владеть: В3 методами административного регулирования и управления в	Демонстрирует отсутствие навыков административного регулирования и управления в	Владеет навыками административного регулирования и управления в области	Хорошо владеет навыками административного регулирования и управления в	В совершенстве владеет навыками административного регулирования

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		области обращения с отходами производства и потребления	области обращения с отходами производства и потребления, допуская ряд грубых ошибок	обращения с отходами производства и потребления, допуская ряд ошибок	области обращения с отходами производства и потребления, допуская незначительные неточности	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	УК-8.1 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	Знать: З4 алгоритмы в сфере обращения с отходами	Не воспроизводит алгоритмы в сфере обращения с отходами	Выборочно воспроизводит алгоритмы в сфере обращения с отходами	Воспроизводит алгоритмы в сфере обращения с отходами	Воспроизводит алгоритмы в сфере обращения с отходами, четко объясняя их области применения
		Уметь: У4 анализирует полученные результаты в сфере обращения с отходами	Не умеет анализировать полученные результаты в сфере обращения с отходами, допуская грубые ошибки	Умеет анализировать полученные результаты в сфере обращения с отходами, допуская незначительные ошибки	Умеет анализировать полученные результаты в сфере обращения с отходами	Умеет самостоятельно анализировать полученные результаты в сфере обращения с отходами
		Владеть: В4 алгоритмами в сфере управления в области обращения с отходами производства и потребления	Демонстрирует отсутствие навыков алгоритмов в сфере управления в области обращения с отходами производства и потребления, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками алгоритмов в сфере управления в области обращения с отходами производства и потребления, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками алгоритмов в сфере управления в области обращения с отходами производства и потребления, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет алгоритмами в сфере управления в области обращения с отходами производства и потребления
	УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявляет признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций	Знать: З5 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	Не умеет использовать локальный и региональный уровень переработки	Умеет использовать локальный и региональный уровень переработки	Умеет использовать локальный и региональный уровень переработки	Умеет самостоятельно использовать локальный и региональный уровень переработки

Код компет енции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
чайных ситуаций и военных конфликтов		отходов производства и потребления	отходов производства и потребления, допуская грубые ошибки	отходов производства и потребления, допуская незначительные ошибки	отходов производства и потребления характера	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: З6 использованные отходы 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
		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,	Демонстрирует отсутствие навыков разработки новых природоохранных технологий,	Владеет навыками разработки новых природоохранных технологий, направленных	Хорошо владеет навыками разработки новых природоохранных технологий,	В совершенстве владеет навыками разработки новых природоохранн

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		направленных на уменьшение образования токсичных отходов	направленных на уменьшение образования токсичных отходов, допуская ряд грубых ошибок	на уменьшение образования токсичных отходов, допуская ряд ошибок	направленных на уменьшение образования токсичных отходов, допуская незначительные неточности	ых технологий, направленных на уменьшение образования токсичных отходов
ПКС-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений с использованием робототехники и телеметрических систем	ПКС-8.1. Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ с использованием интеллекта и фотоники, осущестляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для обслуживания, определяет сроки проведения	Знать 37: технологические причины образования промышленных и твердых коммунальных отходов, методы и технологиях утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, природоохранные мероприятия при разработке планов технического обслуживания и технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнении регламентных процедур, формировании перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для	Не знает технологические причины образования промышленных и твердых коммунальных отходов, методы и технологиях утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, природоохранные мероприятия при разработке планов технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнении регламентных процедур, формировании перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для	Знает на низком уровне технологические причины образования промышленных и твердых коммунальных отходов, методы и технологиях утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, природоохранные мероприятия при разработке планов технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнении регламентных процедур, формировании перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых	Знает на среднем уровне технологические причины образования промышленных и твердых коммунальных отходов, методы и технологиях утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, природоохранные мероприятия при разработке планов технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнении регламентных процедур, формировании перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых	Знает в совершенстве технологические причины образования промышленных и твердых коммунальных отходов, методы и технологиях утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, природоохранные мероприятия при разработке плана технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнении регламентных процедур, формировании перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	очередного технического обслуживания используя как специальные телеметрические каналы связи, так и каналы и сети связи общего применения (радио, GSM/GPRS, ZigBee, WiFi, WiMax, LTE, LPWAN, проводные ISDN, xDSL)	медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, и определении сроков проведения очередного технического обслуживания.	технического обслуживания	для технического обслуживания	для технического обслуживания	технического обслуживания
		Уметь У7: применять технологии разработки планов технического обслуживания, технологических карт обслуживания работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных, формирование перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки	Не умеет применять алгоритмы машинного обучения и технологии искусственного интеллекта, используемые для технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных, формирование перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания,	Умеет на низком уровне применять алгоритмы машинного обучения и технологии искусственного интеллекта, используемые для технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных, формирование перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания,	Умеет на среднем уровне применять алгоритмы машинного обучения и технологии искусственного интеллекта, используемые для технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных, формирование перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания,	Умеет в совершенстве применять алгоритмы машинного обучения и технологии искусственного интеллекта, используемые для технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных, формирование перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания,



Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		проведения очередного технического обслуживания, используя знания о технологических причинах образования промышленных и твердых коммунальных отходов, методах и технологиях утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, природоохранных мероприятиях.	определяет сроки проведения очередного технического обслуживания	обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания	обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания	определяет сроки проведения очередного технического обслуживания
		Владеть В7: знаниями о технологических причинах образования промышленных и твердых коммунальных отходов, методах и технологиях утилизации и обезвреживания промышленных и твердых коммунальных отходов, природоохранных мероприятиях при разработке планов технического обслуживания, технологических карт обслуживания	Не владеет навыками использования алгоритмов машинного обучения для технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных, формирования перечня элементов и узлов биотехнологической системы и медицинских изделий,	Владеет на низком уровне навыками использования алгоритмов машинного обучения для технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных, формирования перечня элементов и узлов биотехнологической системы и медицинских	Владеет на среднем уровне навыками использования алгоритмов машинного обучения для технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных, формирования перечня элементов и узлов биотехнологической системы и медицинских	Владеет в совершенстве навыками использования алгоритмов машинного обучения для технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных, формирования перечня элементов и узлов биотехнологической системы и медицинских

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		я, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных, формирование перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания.	необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания	изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания	изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания	изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания

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

Дисциплина: «Утилизация и рециклинг отходов»

Код, направление подготовки: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль): **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

№ 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 (+/-)
<b>Основная литература</b>					
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	+
<b>Дополнительная литература</b>					
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/>

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

М.П.