



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
с изменениями
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и
электроники

_____ Р.В.Ахметова

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.01.02 Технологии переработки и утилизации отходов

Направление
подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Инженерная экология и безопасность труда	Ст. преподаватель	Серазеева Е.В.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ИЭ	18.05.2023	7	_____ Зав.кафедрой, д.т.н., проф. Николаева Л.А.
Согласована	Учебно-методический совет ИЭЭ	30.05.2023	8	_____ Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины Технологии переработки и утилизации отходов является ознакомление студентов с видами и основными характеристиками отходов производства и потребления, а также со способами утилизации бытовых и промышленных (в том числе токсичных) отходов.

Задачами дисциплины являются: изучение правовых, нормативных, организационных и экономических основ управления промышленными отходами, а также формирование у студентов знаний о современном состоянии и негативных факторах управления отходами производства, методах определения и оценки опасных свойств отходов и методах безотходных и экологически безопасных технологий в системе управления отходами.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен вести деятельность в области обращения с отходами, проводить аудит отходообразующих процессов и производств, осуществлять надзор и контроль, использовать информационные технологии в сфере обращения с отходами	ПК-1.3 Проводит экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии
	ПК-1.4 Разрабатывает и организует внедрение мероприятий для использования отходов в качестве вторичного сырья, оценивает результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определяет пути ее совершенствования
ПК-2 Способен участвовать в организации экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов производства и потребления	ПК-2.1 Проводит обоснование выбора современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории
	ПК-2.2 Оценивает социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Управление техносферной безопасностью ПК-2.2, Производственная практика (проектная) ПК-1.3.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего	Всего	Семестр
--------------------	-------	-------	---------

	ЗЕ	часов	7	8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	12	432	252	180
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	179	108	71
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	3,4	122	70	52
Лекции	1,17	42	24	18
Практические (семинарские) занятия	1,56	56	34	22
Лабораторные работы	0,67	24	12	12
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	8,61	310	182	128
Проработка учебного материала	5,61	202	110	92
Курсовой проект	-	0	0	0
Курсовая работа	1	36	36	0
Подготовка к промежуточной аттестации	2	72	36	36
Промежуточная аттестация:			Э	Э
			КР	-

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	12	432	432
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	113	113
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,44	52	52
Лекции	0,67	24	24
Практические (семинарские) занятия	0,55	20	20
Лабораторные работы	0,22	8	8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	10,56	380	380
Проработка учебного материала	9,31	335	335
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	1	36	36
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	9
Промежуточная аттестация:			Э
			КР

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и

видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	46	8	-	2	36	ТК1	ПК-1.3 З; ПК-1.4 З; ПК-2.1 З; ПК-2.2 З
Раздел 2	64	8	4	16	36	ТК2	ПК-1.3 З; ПК-1.4 З; ПК-2.1 У; ПК-2.2 У
Раздел 3	70	8	8	16	38	ТК3	ПК-1.3 У; ПК-1.4 У; ПК-2.1 У; ПК-2.2 У
Экзамен	36	-	-	-	36	ОМ 1	ПК-1.3 У; ПК-1.4 У; ПК-2.1 В; ПК-2.2 В
Курсовая работа	36	-	-	-	36	ОМкр	ПК-1.3 З; ПК-1.4 У; ПК-2.1 З; ПК-2.2 В
Итого за 7 семестр	252	24	12	34	182		
Раздел 4	46	6	4	6	30	ТК4	ПК-1.3 З; ПК-1.4 У; ПК-2.1 З; ПК-2.2 У
Раздел 5	48	6	4	8	30	ТК5	ПК-1.3 У; ПК-1.4 У; ПК-2.1 В; ПК-2.2 В
Раздел 6	50	6	4	8	32	ТК6	ПК-1.3 У; ПК-1.4 У; ПК-2.1 В; ПК-2.2 В
Экзамен	36	-	-	-	36	ОМ 2	ПК-1.3 З; ПК-1.4 У; ПК-2.1 В; ПК-2.2 В
Итого за 8 семестр	180	18	12	22	128		
ИТОГО	288	48	0	50	154		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные цели, задачи в сфере обращения с отходами.

Тема 1.1. Предмет и задачи курса. Основные понятия.

Устойчивость и безопасность окружающей среды. Понятие отходов. Основные виды отходов, их краткая характеристика. Накопление отходов. Проблемы, связанные с накоплением отходов в России и мире. Оценка жизненного цикла продукта. Этапы технологического цикла отходов.

Раздел 2. Правовое, нормативное, информационное и экономическое обеспечение деятельности в сфере лицензирования и паспортизации отходов.

Тема 2.1. Общие правовые принципы обращения с отходами.

Федеральное законодательство в области обращения с отходами. Законы и нормативно-правовые акты субъектов РФ, регулирующие обращение с отходами. Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами. Полномочия РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления в области обращения с отходами. Общие требования к обращению с отходами. Международные обязательства России в области регулирования деятельности по обращению с отходами

Тема 2.2. Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами

Государственный кадастр отходов. Федеральный классификационный каталог отходов. Государственный реестр объектов размещения отходов.

Банк данных об отходах и технологиях их использования и обезвреживания. Федеральное государственное статистическое наблюдение в области обращения с отходами. Учет в области обращения с отходами. Предоставление информации индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, осуществляющими деятельность в области обращения с отходами. Информационное обеспечение населения о состоянии обращения с опасными отходами. Экологическое воспитание населения. Работа со средствами массовой информации. Профессиональная подготовка руководителей и специалистов на право работы с опасными отходами.

Раздел 3. Установление класса опасности и паспортизация отходов

Тема 3.1. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды.

Опасные свойства отходов: токсичность, пожароопасность, взрывоопасность, высокая реакционная способность, содержание возбудителей инфекционных болезней. Классы опасности отходов. Установление класса опасности расчетным или экспериментальным методом. Паспортизация отходов. Форма паспорта опасного отхода, порядок его заполнения и согласования. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций при обращении с опасными отходами. Нормативно-правовая и методическая документация по обеспечению безопасного обращения с отходами на разных стадиях, от образования до захоронения и ее гармонизация с европейскими и мировыми требованиями.

Раздел 4. Нормирование воздействия отходов на окружающую среду

Тема 4.1. Концепция и структура экологического нормирования.

Нормирование образования отходов. Методы расчета нормативов образования отходов: по материально-сырьевому балансу, экспериментальный, статистический. Лимитирование отходов. Общие сведения о содержании проектов нормативов образования и лимитов размещения отходов. Правила утверждения проектов и оформление разрешения на размещение отходов.

Тема 4.2. Лабораторно-аналитическое обеспечение деятельности в области обращения с отходами

Мониторинг состояния окружающей природной среды на территориях объектов по размещению отходов. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую природную среду. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитические исследования отходов и биотестирование их водных вытяжек.

Раздел 5. Деятельность по обращению с ТКО. Региональные операторы по вывозу ТКО.

Тема 5.1. Система регулирования в области обращения с отходами.

Состояние системы сбора ТБО в мире и в России. Организация системы экологически безопасного обращения с твердыми коммунальными

отходами (ТКО) на территориях городских и других поселений. Организация селективного сбора твердых бытовых отходов. Региональные операторы по вывозу ТКО. Наилучшие имеющиеся технологии использования и обезвреживания отходов. Проектирование и строительство полигонов. Экологическая экспертиза проектов. Требования к транспортированию опасных отходов. Трансграничное перемещение опасных отходов.

Тема 5.2. Полигонное захоронение отходов. Устройство полигонов для складирования ТБО.

Депонирование ТБО на свалках и полигонах. Требования законов РФ к размещению отходов на поверхности земли. Полигоны для размещения ТБО. Утилизация свалочного газа. Изоляция полигонов. Закрытие и рекультивация полигона.

Раздел 6. Методы и технологии переработки отходов производства и потребления.

Тема 6.1. Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.

Методы утилизации и обезвреживания ПО: твердые промышленные отходы (ТПО) АПК и варианты их утилизации; ТПО металлоперерабатывающих производств и их переработка; ТПО металлургических производств и их переработка; ТПО стекольных и керамических производств и их переработка; ТПО при производстве полимерных материалов, синтетической химии и их переработка; ТПО радиоактивных препаратов, их утилизация и возможные варианты переработки.

3.4. Тематический план практических занятий

1. Основы законодательства в области обращения с отходами в Российской Федерации.
2. Установление класса опасности и паспортизация отходов.
3. Нормирование воздействия отходов на окружающую среду.
4. Расчет класса опасности отходов. Федеральный классификационный каталог отходов.
5. Мониторинг состояния окружающей природной среды на территориях объектов по размещению отходов.
6. Экономические механизмы регулирования деятельности по обращению с отходами. Плата за размещение отходов.
7. Технологии переработки наиболее распространенных отходов.
8. Экологический ущерб при обращении с отходами и его оценка.
9. Заполнение паспорта опасного отхода, расчет класса опасности для заданного вида отход.
10. Анализ возможных способов переработки отходов, виды вторичных ресурсов, применимость их использования, технологии по переработке вторичных отходов.
11. Применение мембранных методов для переработки газообразных,

жидких и твердых отходов.

12. Сжигание отходов: технологические аспекты, очистка отходящих газов. Компостирование. Инженерные аспекты различных способов обработки отходов.

13. Физико-химические методы переработки отходов.

14. Определение необходимого количества мусоровозного транспорта при сборе ТКО.

15. Расчет полигона для твердых бытовых отходов.

16. Анализ методов промышленного обезвреживания ТБО и методов складирования на полигоне.

17. Рециклинг (вторичное использование) промышленных отходов. Ситуационные задачи.

18. Расчет аппаратов термической обработки осадков. Сушка осадков конвективным методом. Сжигание и пиролиз осадков.

3.5. Тематический план лабораторных работ

1. Отходы металлургического комплекса.

2. Отходы химического комплекса.

3. Отходы энергетического комплекса.

4. Отходы горнодобывающих предприятий.

5. Отходы строительного комплекса.

6. Оценка мест временного хранения отходов согласно СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».

7. Определение степени безотходности и малоотходности промышленного предприятия.

8. Определение класса опасности промышленных отходов до и после хранения.

9. Порядок заполнения ежегодной статистической отчетности по форме – 2 ТП.

10. Расчет платы за размещение отходов в соответствии с Постановлением РФ.

11. Порядок учета образования отходов производства с использованием федерального классификационного каталога отходов, утвержденного Приказом МПР России.

12. Составление, заполнение паспорта опасных отходов.

13. Определение параметров измельчения твердых бытовых отходов на молотковой дробилке. Определение фракционного состава на ситовом виброанализаторе.

14. Образование загрязняющих веществ при работе мусоросжигательных заводов.

15. Полигонное депонирование твердых отходов. Этапы проектирования полигона. Расчет годовой нормы накопления ТБО. Определение проектной вместимости полигона.

3.6. Курсовая работа

1. Экологические и материаловедческие аспекты применения зол ТЭС в бетоне.
2. Особенности использования отходов на малых предприятиях.
3. Шламы металлургических производств. Условия образования. Свойства.
4. Методы кондиционирования вторичного сырья.
5. Эколого-гигиенические аспекты использования отходов.
6. Проблемы комплексного освоения минеральных ресурсов.
7. Депонирование как перспективный метод складирования отходов.
8. Условия образования и свойства отходов сероочистки ТЭС.
9. Состав, адсорбционные свойства и направление утилизации газоочистных пылей.
10. Зола ТЭС - сырье для производства силикатного кирпича.
11. Осадки сточных вод - сырье для производства керамзита.
12. Свойства асбестоцементных отходов. Целесообразность их использования для производства керамзита.
13. Сухие газобетонные смеси на основе вторичного сырья и отходов промышленности.
14. Технологические и экологические проблемы утилизации и захоронения твердых бытовых отходов.
15. Региональная система управления отходами производства и потребления.
16. Нормативные требования для предприятий по обращению с отходами.
17. Экоотоксичность отходов. Методы анализа.
18. Концепция современного ресурсосбережения.
19. Экономический механизм организации переработки отходов.
20. Виды и свойства металлургических шлаков.
21. Отходы лесоперерабатывающих предприятий и перспективы их использования.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
Шкала оценивания						

			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено			не зачтено	
ПК-1	ПК-1.3	знать:					
		современные системы экомониторинга обращения с отходами	знает современные системы экомониторинга обращения с отходами без ошибок	знает современные системы экомониторинга обращения с отходами, допускает несколько небольших ошибок	знает современные системы экомониторинга обращения с отходами, допускает несколько грубых ошибок	не ориентируется в современные системы экомониторинга обращения с отходами, допускает много грубых ошибок	
		уметь:					
		проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии	демонстрирует умение проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии с отдельными несущественными недочетами выполняет все задания в полном объеме	демонстрирует умение проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии; выполняет все задания в полном объеме, но некоторые недочеты	демонстрирует умение проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии; решает типовые задачи с негрубыми ошибками, выполняет все задания, но не в полном объеме	не демонстрирует умения проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии, имеют место грубые ошибки	
		владеть:					
		способностью	демонстр	демонстр	демонстр	не	

		проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии	ирует оригинальные способности проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии и без ошибок и недочетов	ирует базовые способности проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии и с некоторыми недочетами	ирует минимальны набор навыков проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии; решает стандартные задачи с некоторыми недочетами	демонстрирует минимальные способности проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии и делает грубые ошибки
	ПК-1.4	знать:				
		основные методы и мероприятия для использования отходов в качестве вторичного сырья на закрепленной территории и пути ее совершенствования	знает основные методы и мероприятия для использования отходов в качестве вторичного сырья на закрепленной территории и пути ее совершенствования без ошибок	знает основные методы и мероприятия для использования отходов в качестве вторичного сырья на закрепленной территории и пути ее совершенствования, допускает несколько небольших ошибок	знает основные методы и мероприятия для использования отходов в качестве вторичного сырья на закрепленной территории и пути ее совершенствования, допускает несколько грубых ошибок	не ориентируется в основных методах и мероприятиях для использования отходов в качестве вторичного сырья на закрепленной территории и пути ее совершенствования, допускает

					Т МНОГО грубых ошибок
		уметь:			
разрабатывать и внедрять мероприятия по использованию отходов в качестве вторичного сырья, оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определять пути ее совершенствования	демонстрирует умение разрабатывать и внедрять мероприятия по использованию отходов в качестве вторичного сырья, оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определять пути ее совершенствования, с отдельными несущественными недочетами выполняет все задания в полном объеме	демонстрирует умение разрабатывать и внедрять мероприятия по использованию отходов в качестве вторичного сырья, оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определять пути ее совершенствования; выполняет все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	демонстрирует умение разрабатывать и внедрять мероприятия по использованию отходов в качестве вторичного сырья, оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определять пути ее совершенствования; решает типовые задачи с негрубыми ошибками, выполняет все задания, но не в полном объеме	не демонстрирует умения разрабатывать и внедрять мероприятия по использованию отходов в качестве вторичного сырья, оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определять пути ее совершенствования, имеют место грубые ошибки	
		владеть:			

		<p>навыками разработки и внедрения мероприятий по использованию отходов в качестве вторичного сырья, результатами деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определять пути ее совершенствования</p>	<p>демонстрирует оригинальные навыки разработки и внедрения мероприятий по использованию отходов в качестве вторичного сырья, результатами деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определяют пути ее совершенствования без ошибок и недочетов</p>	<p>демонстрирует базовые навыки разработки и внедрения мероприятий по использованию отходов в качестве вторичного сырья, результатами деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определяют пути ее совершенствования с некоторыми недочетами</p>	<p>демонстрирует минимальный набор разработки и внедрения мероприятий по использованию отходов в качестве вторичного сырья, результатами деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определяют пути ее совершенствования ; решает стандартные задачи с некоторыми недочетами</p>	<p>не демонстрирует минимальные навыки разработки и внедрения мероприятий по использованию отходов в качестве вторичного сырья, результатами деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определяют пути ее совершенствования и делает грубые ошибки</p>
ПК-2	ПК-2.1	<p>знать:</p> <p>современные технологии переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории</p>	<p>знает современные технологии и переработки и утилизации отходов</p>	<p>знает современные технологии и переработки и утилизации отходов</p>	<p>знает современные технологии и переработки и утилизации отходов</p>	<p>не ориентируется в современные технологии переработки и</p>

			производства и потребления на закрепленной территории и без ошибок	производства и потребления на закрепленной территории, допускает несколько небольших ошибок	производства и потребления на закрепленной территории, допускает несколько грубых ошибок	утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории, допускает много грубых ошибок
		уметь:				
	проводить выбор современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории	демонстрирует умение проводить выбор современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории с отдельными несущественными недочетами выполняет все задания в полном объеме	демонстрирует умение проводить выбор современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории; выполняет все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	демонстрирует умение проводить выбор современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории и решает типовые задачи с негрубыми ошибками, выполняет все задания, но не в полном объеме	не демонстрирует умения проводить выбор современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории, имеют место грубые ошибки	
		владеть:				
	способностью проводить обоснование выбора современных	демонстрирует оригинальные способности	демонстрирует базовые способности	демонстрирует минимальный набор навыков	не демонстрирует минимальные	

		технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории	ти проводит обоснование выбора современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории и без ошибок и недочетов	проводит обоснование выбора современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории и с некоторыми недочетами	проводит обоснование выбора современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории и решает стандартные задачи с некоторыми недочетами	способности проводить обоснование выбора современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории и делает грубые ошибки
	ПК-2.2	знать:				
		социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов	знает социальную, экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов, без ошибок	знает социальную, экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов, допускает несколько	знает социальную, экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов, допускает несколько	не ориентируется в социальной, экономической и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов,

			небольш их ошибок	грубых ошибок	допускае т много грубых ошибок
уметь:					
оценивать социально- экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортиров ки, переработки и захоронения отходов	демонстр ирует умение оценивать социальн о- экономич ескую и экологиче скую эффектив ность внедрени я современ ных технологи й сбора, транспорт ировки, переработ ки и захоронен ия отходов с отдельны ми несущест венными недочета ми выполняе т все задания в полном объеме	демонстр ирует умение оценивать социальн о- экономич ескую и экологиче скую эффектив ность внедрени я современ ных технологи й сбора, транспорт ировки, переработ ки и захоронен ия отходов; выполняе т все задания в полном объеме, но некоторы е с недочета ми	демонстр ирует умение оценивать социальн о- экономич ескую и экологиче скую эффектив ность внедрени я современ ных технологи й сбора, транспорт ировки, переработ ки и захоронен ия отходов; решает типовые задачи с негрубым и ошибками , выполняе т ы все задания, но не в полном объеме	демонстр ирует умение оценивать социальн о- экономич ескую и экологиче скую эффектив ность внедрени я современ ных технолог ий сбора, транспор тировки, перерабо тки и захороне ния отходов имеют место грубые ошибки	не демонстр ирует умения оцениват ь социальн о- экономич ескую и экологич ескую эффектив ность внедрени я современ ных технолог ий сбора, транспор тировки, перерабо тки и захороне ния отходов имеют место грубые ошибки
владеть:					
навыками оценки социально- экономической и экологической эффективности внедрения	демонстр ирует оригиналь ные навыки оценки социальн о-	демонстр ирует базовые навыки оценки социальн о- экономич	демонстр ирует минималь ны набор оценки социальн о- экономич	не демонстр ирует минимал ьные навыки оценки социальн	

		современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов	экономической и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов без ошибок и недочетов	еской и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов с некоторыми недочетами	еской и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов, решает стандартные задачи с некоторыми недочетами	о-экономической и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов и делает грубые ошибки
--	--	--	---	--	---	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2016. - 304 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72577>.

2. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168903>.

3. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС : учебное пособие для вузов / М. А. Скачек. - М. : МЭИ, 2007. - 448 с. - Текст : непосредственный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Экологические аспекты утилизации твердых промышленных отходов: монография / Л. А. Николаева, Р. Я. Исхакова. - Казань : КГЭУ, 2015. - 120 с.

2. Отходы, их классификация и предварительная переработка : учебное пособие по курсу "Техника и технология переработки и утилизации отходов" / С.М.Найман. - Казань : КГЭУ, 2006. - 330 с. - Б.ц. р. - Текст : непосредственный..

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. LMS Moodle. Электронный курс «Технологии переработки и утилизации отходов». Ссылка <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2103>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа, <http://www.mnr.gov.ru/>

2. Энциклопедии, словари, справочники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rubricon.com>.

3. Портал "Открытое образование". [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru>.

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Pro). ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно.

2. Windows 10. ООО "Софтлайн трейд" № Tr096148 от 29.09.2020 Неискл. право. До 14.09.2021.

3. Браузер Chrome. Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно.

4. Браузер Firefox. Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно.

5. Adobe Flash Player. Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно.

6. Adobe Acrobat. Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный

		проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) <u>читальный зал библиотеки</u> (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в

решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного

отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит
1	2	3	4	5	6
1	Пункт 3.3. Содержание дисциплины	28.03.2024	Добавлена в раздел 5 Тема 5.2. Стр.7		
2	Пункт 3.5. Тематический план лабораторных работ.	28.03.2024	Добавление тем лабораторных работ Стр.8		
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.01.01.02 Технологии переработки и утилизации отходов

Казань, 2023 г

Оценочные материалы по дисциплине Технологии переработки и утилизации отходов, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. « Основные цели, задачи в сфере обращения с отходами»	ТК1	15	0-15					15-30	15-30
Тест или устный опрос		5							
Защита практической работы		5							
Отчет по самостоятельной работе		5							
Раздел 2. «Правовое, нормативное, информационное и экономическое обеспечение деятельности в сфере лицензирования и паспортизации отходов»	ТК2			15	0-15			15-30	15-30
Тест или устный опрос				4					
Защита практической работы				4					
Защита лабораторной работы				4					
Отчет по самостоятельной работе				3					
Раздел 3. «Установление класса опасности и паспортизация отходов»	ТК3					25	0-15	25-40	25-40
Тест или устный опрос						4			
Защита практической работы						4			
Защита лабораторной работы						4			
Отчет по самостоятельной работе						13			

Промежуточная аттестация (КР)	ОМ кр								0-45
Промежуточная аттестация (зачет)	ОМ								0-45
Задание промежуточной аттестации									0-15
В письменной форме по билетам									0-30

Семестр 8

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 4. «Нормирование воздействия отходов на окружающую среду»	ТК1	15	0-15					15-30	15-30
Тест или устный опрос		4							
Защита практической работы		4							
Защита лабораторной работы		4							
Отчет по самостоятельной работе		3							
Раздел 5. «Деятельность по обращению с ТКО. Региональные операторы по вывозу ТКО»	ТК2			15	0-15			15-30	15-30
Тест или устный опрос				3					
Защита практической работы				4					
Защита лабораторной работы				4					
Отчет по самостоятельной работе				4					
Раздел 6. «Методы и технологии переработки отходов производства и потребления»	ТК3					25	0-15	25-40	25-40
Тест или устный опрос						6			
Защита практической работы						5			
Защита лабораторной работы						4			
Отчет по самостоятельной работе						10			

Промежуточная аттестация (экзамен)	ОМ								0-45
Задание промежуточной аттестации									0-15
В письменной форме по билетам									0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.3	знать:				
		современные системы экомониторинга обращения с отходами	знает современные системы экомониторинга обращения с отходами без ошибок	знает современные системы экомониторинга обращения с отходами, допускает несколько небольших ошибок	знает современные системы экомониторинга обращения с отходами, допускает несколько грубых ошибок	не ориентируется в современные системы экомониторинга обращения с отходами, допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии	демонстрирует умение проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматиз	демонстрирует умение проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматиз	демонстрирует умение проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматиз	не демонстрирует умения проводить экомониторинг обращения с отходами,

			ированные системы и цифровые технологии и с отдельными несущественными недочетами выполняют все задания в полном объеме	ированные системы и цифровые технологии; выполняют все задания в полном объеме, но некоторые недочеты	ированные системы и цифровые технологии; решает типовые задачи с негрубыми ошибками, выполняет все задания, но не в полном объеме	используют автоматизированные системы и цифровые технологии, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		способностью проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии	демонстрирует оригинальные способности проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии и без ошибок и недочетов	демонстрирует базовые способности проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии и с некоторыми недочетами	демонстрирует минимальный набор навыков проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии; решает стандартные задачи с некоторыми недочетами	не демонстрирует минимальные способности проводить экомониторинг обращения с отходами, используя автоматизированные системы и цифровые технологии и делает грубые ошибки
		знать:				
	ПК-1.4	основные методы и мероприятия для	знает основные методы и мероприятия	знает основные методы и мероприятия	знает основные методы и мероприятия	не ориентируется в основных

		использования отходов в качестве вторичного сырья на закрепленной территории и пути ее совершенствования	тия для использования отходов в качестве вторичного сырья на закрепленной территории и пути ее совершенствования без ошибок	тия для использования отходов в качестве вторичного сырья на закрепленной территории и пути ее совершенствования, допускает несколько небольших ошибок	тия для использования отходов в качестве вторичного сырья на закрепленной территории и пути ее совершенствования, допускает несколько грубых ошибок	методах и мероприятиях для использования отходов в качестве вторичного сырья на закрепленной территории и пути ее совершенствования, допускает много грубых ошибок
уметь:						
		разрабатывать и внедрять мероприятия по использованию отходов в качестве вторичного сырья, оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определять пути ее совершенствования	демонстрирует умение разрабатывать и внедрять мероприятия по использованию отходов в качестве вторичного сырья, оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории	демонстрирует умение разрабатывать и внедрять мероприятия по использованию отходов в качестве вторичного сырья, оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории	демонстрирует умение разрабатывать и внедрять мероприятия по использованию отходов в качестве вторичного сырья, оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепле	не демонстрирует умения разрабатывать и внедрять мероприятия по использованию отходов в качестве вторичного сырья, оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепле

			и и определяют пути ее совершенствования, с отдельными несущественными недочетами выполняют все задания в полном объеме	и и определяют пути ее совершенствования; выполняют все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	и и определяют пути ее совершенствования; решает типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполняют все задания, но не в полном объеме	нной территории и определить пути ее совершенствования, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		навыками разработки и внедрения мероприятий по использованию отходов в качестве вторичного сырья, результатами деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определять пути ее совершенствования	демонстрирует оригинальные навыки разработки и внедрения мероприятий по использованию отходов в качестве вторичного сырья, результатами деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определяют	демонстрирует базовые навыки разработки и внедрения мероприятий по использованию отходов в качестве вторичного сырья, результатами деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определяют пути ее	демонстрирует минимальный набор разработки и внедрения мероприятий по использованию отходов в качестве вторичного сырья, результатами деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определяют пути ее	не демонстрирует минимальные навыки разработки и внедрения мероприятий по использованию отходов в качестве вторичного сырья, результатами деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и

			ь пути ее совершенствования без ошибок и недочетов	совершенствования с некоторыми недочетами	совершенствования ; решает стандартные задачи с некоторыми недочетами	определять пути ее совершенствования и делает грубые ошибки
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		современные технологии переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории	знает современные технологии и переработки и утилизации и отходов производства и потребления на закрепленной территории и без ошибок	знает современные технологии и переработки и утилизации и отходов производства и потребления на закрепленной территории, допускает несколько небольших ошибок	знает современные технологии и переработки и утилизации и отходов производства и потребления на закрепленной территории, допускает несколько грубых ошибок	не ориентируется в современные технологии переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории, допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		проводить выбор современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории	демонстрирует умение проводить выбор современных технологий переработки и утилизации и отходов производства и потребления на закреплен	демонстрирует умение проводить выбор современных технологий переработки и утилизации и отходов производства и потреблен	демонстрирует умение проводить выбор современных технологий переработки и утилизации и отходов производства и потребле	не демонстрирует умения проводить выбор современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребле

			ной территории с отдельными несущественными недочетами выполняют все задания в полном объеме	ной территории; выполняют все задания в полном объеме, но некоторые недочеты	ной территории и решает типовые задачи с негрубыми ошибками, выполняют все задания, но не в полном объеме	ния на закрепленной территории, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		способностью проводить обоснование выбора современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории	демонстрирует оригинальные способности проводить обоснование выбора современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории и без ошибок и недочетов	демонстрирует базовые способности проводить обоснование выбора современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории с некоторыми недочетами	демонстрирует минимальный набор навыков проводить обоснование выбора современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории и решает стандартные задачи с некоторыми недочетами	не демонстрирует минимальные способности проводить обоснование выбора современных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления на закрепленной территории и делает грубые ошибки
		знать:				
	ПК-2.2	социально-экономическую и	знает социальную	знает социальную	знает социальную	не ориентируется в

		<p>экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов</p>	<p>экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов без ошибок</p>	<p>экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов, допускает несколько небольших ошибок</p>	<p>экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов, допускает много грубых ошибок</p>	<p>социально-экономической и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов, допускает много грубых ошибок</p>
<p>уметь:</p>						
		<p>оценивать социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов</p>	<p>демонстрирует умение оценивать социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов с отдельными</p>	<p>демонстрирует умение оценивать социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов; выполняет все</p>	<p>демонстрирует умение оценивать социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения типовые</p>	<p>не демонстрирует умения оценивать социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов</p>

			несущественными недочетами выполняют все задания в полном объеме	задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	задачи с негрубыми и ошибками, выполняют все задания, но не в полном объеме	имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		навыками оценки социально-экономической и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов	демонстрирует оригинальные навыки оценки социальной экономической и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов без ошибок и недочетов	демонстрирует базовые навыки оценки социальной экономической и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов с некоторыми недочетами	демонстрирует минимальный набор оценки социальной экономической и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов, решает стандартные задачи с некоторыми недочетами	не демонстрирует минимальные навыки оценки социальной экономической и экологической эффективности внедрения современных технологий сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов и делает грубые ошибки

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание основных способов реализации малоотходных или чистых технологических процессов, производств и территориально-производственных комплексов, технологий*

утилизации промышленных и бытовых отходов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание основных способов реализации малоотходных или чистых технологических процессов, производств и территориально-производственных комплексов, технологий утилизации промышленных и бытовых отходов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы проектов
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-2.2

Тест

1. Рециклинг – это:

Рационализированная система сбора и переработки компонентов ТБО, имеющих потребительскую стоимость;

- деятельность, заключающаяся в обращении с отходами с целью их безопасного уничтожения или обеспечения повторного использования в народном хозяйстве полученных сырья, энергии, изделий и материалов;

- отходы производства, которые невозможно, нецелесообразно (неэффективно) или недопустимо использовать повторно;

- вторичные материальные ресурсы, для которых имеется реальная возможность и целесообразность использования в народном хозяйстве.

2. ... - использование ресурсов, не находящих прямого применения по назначению, вторичных ресурсов, отходов производства и потребления.

3. Термин используется для обозначения процесса возвращения отходов в процессы техногенеза.

4. Метод утилизации, основанный на естественном разложении органических материалов.

5. Способ утилизации ТБО

захоронение	полигоны со сбором биогаза
термические метод	пиролиз
рециклинг	сортировка с отбором вторсырья
биологический метод	компостирование

Вопросы к комплексному заданию ТК1

1. Основные принципы защиты окружающей среды при обращении с отходами.

2. Экологическая опасность при обращении с отходами.

3. Тенденции и перспективы в области обращения с отходами.

4. История развития технологий переработки и утилизации отходов.

5. Переработка и утилизация отходов в России: современное состояние

6. Переработка и утилизация отходов в зарубежных странах: современное состояние.

Типовые задачи:

1. Основные понятия в области обращения с отходами. Классификация отходов.

Вопросы рассматриваемые на занятии:

1. Классификация отходов. 2. Проблемы, связанные с отходами производства и потребления в РФ и развитых странах мира. 3. Отходы производства. Системы классификации отходов производства. 4. Твердые бытовые (коммунальные) отходы. Свойства твердых бытовых отходов.

2. Правовое регулирование в области обращения с отходами

Вопросы рассматриваемые на занятии:

1. Нормативно-правовые основы управления отходами. 2. Основное содержание Федеральных законов «Об охране окружающей природной среды», «Об отходах производства и потребления», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», 3. Санитарные нормы и правила размещения объектов по сбору, хранению и переработке отходов.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-2.2

Тест

1. ...– вещества (или смеси веществ), признанные непригодными для дальнейшего использования в рамках имеющихся технологий, или после бытового использования продукции.

2. Какие из перечисленных направлений государственной политики в области обращения с отходами являются приоритетными согласно Федеральному закону N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления"?

а. Максимальное накопление отходов и вовлечение их в хозяйственный оборот

б. Сокращение источников образования отходов

в. Максимальное использование исходных сырья и материалов, предотвращение образования отходов, сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования, обработка отходов, утилизация отходов, обезвреживание отходов

г. Поддержание экономических интересов хозяйствующих субъектов

3. Что понимается под термином "опасность отходов"?

а. Установленная инструментально или гипотетически опасность, создаваемая некоторыми видами отходов

б. Свойства любого вещества, негативно влияющего на качество окружающей природной среды и здоровье человека

в. Показатель, позволяющий свести комплексную экологическую ситуацию к одному или нескольким числовым значениям

г. Измеряемые и документируемые свойства отхода, обуславливающие возможность того, что в определенных условиях содержащиеся в составе

отходов вещества, обладающие одним из опасных свойств, представляют непосредственную или потенциальную опасность для здоровья людей и окружающей и природной среды как самостоятельно, так и при вступлении в контакт с другими веществами и отходами

4. Какое из перечисленных определений относится к термину "норматив накопления твердых коммунальных отходов"?

а. Предельно допустимое количество твердых коммунальных отходов, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории

б. Совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов

в. Среднее количество твердых коммунальных отходов, образующихся в единицу времени

5. Кто ведет банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов?

а. Роснедра

б. Ростехнадзор

в. Росприроднадзор

г. Минприроды России

Вопросы к комплексному заданию ТК2:

1. Законодательство в области обращения с отходами в Российской Федерации.

2. Международные обязательства России в области регулирования деятельности

по обращению с отходами.

3. Принципы государственной политики РФ в области обращения с отходами.

4. Нормирование образования отходов. Методы расчета нормативов образования

отходов.

5. Нормативы образования отходов. Лимитирование размещения отходов.

Типовые задачи:

1. Расчет нормативов образования отходов.

Рассчитать норматив образования отходов при работе котельной, использующей в качестве топлива каменный уголь. Расчет вести по двум методикам: методу расчета нормативов образования отходов по материально-сырьевому балансу и методу расчета нормативов образования отходов по удельным отраслевым нормативам образования отходов.

Исходные данные по вариантам представлены в табл. 1. Данные для

расчета приведены в табл. 2. Результаты расчета представить в виде таблицы.

Лабораторные работы:

1. Определение параметров измельчения твердых бытовых отходов на молотковой дробилке. Определение фракционного состава на ситовом виброанализаторе.

Цель работы – 1. Освоить технологию измельчения твердых бытовых отходов (термопластов). 2. Освоить методику расчета параметров молотковой дробилки. 3. Определить фракционный состав подготовленных отходов.

2. Расчет параметров дробилок с получение продуктов тонкого помола при измельчении полимерных отходов.

Цели работы: 1. Изучить конструкцию и принцип работы ножевой дробилки для получения продукта тонкого помола. 2. Изучить конструкцию и принцип работы двудечное вибросит. 3. Измельчить сырье на роторно-ножевой дробилке. 4. Провести анализ гранулометрического состава и обработать результаты. 5. Освоить методику расчета параметров ножевой дробилки.

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция: ОПК-1.4; ОПК-1.7

Тест

1. Вода, бывшая в бытовом, производственном или сельскохозяйственном употреблении, называется:

- а. хозяйственной
- б. технической
- в. сточной

2. Одним из путей уменьшения количества загрязненных сточных вод является:

- а. увеличение потребления воды
- б. повторное использование очищенных сточных вод в оборотных системах
- в. отвод через канализационную сеть на очистные сооружения

3. Система водного хозяйства промышленного предприятия, в которой вода используется многократно, называется:

- а. открытой
- б. универсальной
- в. замкнутой

4. Процесс извлечения загрязняющих веществ из сточных вод с помощью решеток и сит называется:

- а. грохочением
- б. отстаиванием
- в. процеживанием

5. Процесс осаждения из сточных вод грубодисперсных примесей называется:

- а. фильтрацией
- б. коагуляцией
- в. отстаиванием

Вопросы к комплексному заданию ТК3:

1. Состав и свойства сточных вод. Классификация сточных вод и принципы их канализования.
2. Классификация методов очистки промышленных сточных вод.
3. Оборудование для очистки промышленных сточных вод от крупных загрязнений.
4. Осветление промышленных сточных вод в фильтрах.
5. Основы процесса флотационной очистки промышленных сточных вод.

Типовые задачи:

1. Определение класса опасности отхода.

Ознакомиться с нормативными документами в области обращения с отходами и краткими сведениями об опасных свойствах отходов. Определить класс опасности отхода расчетным методом.

Определить класс опасности сухих золошлаковых отходов, которые состоят из порообразующих компонентов и микроэлементов. Состав отходов представлен в таблице.

Лабораторные работы

1. Определение плотности твердых бытовых отходов.

Цель работы – освоение методик определения насыпной и истинной плотности материалов на примере сыпучих отходов промышленных предприятий.

2. Определение дисперсности твердых бытовых отходов по скорости осаждения.

Цель работы - определить относительную дисперсность материала по скорости его осаждения в воде.

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция: ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-2.2

Тест

1. Эффективность очистки сточных вод флотацией зависит от:
 - а. скорости и объема сточных вод
 - б. размера и количества пузырьков воздуха при продувке
 - в. химического состава вод
2. Процесс поглощения загрязняющих веществ из сточных вод твердыми веществами называется:
 - а. абсорбция
 - б. адсорбция

в. хемосорбция

3. Выделение из газа твердых и жидких частиц в процессе фильтрации основано на использовании следующих

механизмов:

а. механизмов осаждения

б. механизмов диффузии

в. механизмов поверхностного натяжения

4. Пылеемкость – это:

а. количество пыли на выходе фильтрующего аппарата

б. количество пыли, задерживаемой фильтром за период непрерывной работы

в. количество пыли в подаваемом на очистку газе

5. Вещества, обладающими свойствами поглощения положительных ионов, называются [_____]

Вопросы к комплексному заданию ТК4:

1. Назовите методы контроля воздействия отходов на окружающую среду.

2. Средства контроля воздействия отходов на окружающую среду

3. Какие основные требования к лабораториям, осуществляющим аналитические исследования?

4. Складирование и захоронение промышленных отходов на специализированных полигонах.

5. Полигоны твердых бытовых отходов.

Типовые задачи:

Размещение отходов.

Определить характеристику отхода по общим классификационным признакам. Определить способы складирования и хранения отходов в зависимости от свойств и класса опасности.

1. По наименованию отходов, указанных для каждого варианта в табл. 1, найти классификационный код отхода из табл. 2.

2. Записать классификационный код отхода в табл. 3, распределяя тринадцать цифр по классификационным признакам в соответствии со схемой на рис. 1.

3. Дать характеристику отхода по четырем группам признаков отходов в графе «классификационный код отхода» табл. 3.

4. С учетом класса опасности отходов и других характеристик (агрегатное состояние, физическая форма, опасные свойства отхода) определить место размещения и дополнительные условия для размещения. Результаты занести в табл. 3.

Лабораторные работы

1. Расчет образования фильтрата и инфильтрата с тела полигона

твердых бытовых отходов при разных плотностях захоронения.

Цель работы: освоить методику расчета объемов образования фильтрации при захоронении ТБО на полигонах.

Для текущего контроля ТК5:

Проверяемая компетенция: ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-2.2

Тест

1. Безотходное производство, это:
 - а) совокупность организационно-технических мероприятий,
 - б) утилизация отходов производства,
 - в) безопасное сырье, используемое в производстве,
 - г) все перечисленное.
2. Малоотходная технология представляет собой:
 - а) промежуточную ступень безотходной технологии;
 - б) получение готового продукта без отходов;
 - в) технологию с утилизацией отходов;
 - г) все перечисленное.
3. Рециркуляция, это:
 - а) утилизация отходов;
 - б) многократное использование отходов;
 - в) термическое обезвреживание отходов;
 - г) все перечисленное.
4. Утилизация отходов, это:
 - а) все виды использования отходов;
 - б) сжигание отходов;
 - в) закладка отходов в шахтах;
 - г) плазмохимическое обезвреживание.
5. Системы классификации отходов подразделены:
 - а) по отраслевому принципу;
 - б) по агрегатному состоянию;
 - в) направлениям использования;
 - г) все перечисленное.

Вопросы к комплексному заданию:

1. Переработка металлосодержащих отходов средств производства и потребления.
2. Переработка отходов пластмасс.
3. Технология обезвреживания нефтяных загрязнений.
4. Переработка шламов гальванического производства.
5. Обработка и утилизация промышленных отходов и загрязнений на специализированных полигонах.

Типовые задачи:

1. Расчет экологических платежей за негативное воздействие на окружающую среду (отходы).

По приведенной методике рассчитать экологические платежи за размещение отходов.

Пользуясь таблицами: №1 Нормативы платы за размещение отходов производства и потребления; №2 Движение отходов (т); №3 Размещение отходов производства и потребления заполнить форму учета движения отходов и провести расчет платежей по объекту негативного воздействия. Результаты расчетов платежей по объекту негативного воздействия занести в табл. 4

Лабораторные работы

Расчет загрязняющих веществ выделяющихся с биогазом, на полигонах твердых бытовых отходов.

Цель работы – овладение методикой расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых отходов.

Для текущего контроля ТК6:

Проверяемая компетенция: ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-2.2

Тест

1. Формы паспортизации отходов могут быть:
 - а) учетно-кадастровыми;
 - б) кадастровые;
 - в) экологические;
 - г) все перечисленное.
2. Пиролиз отходов, это:
 - а) сжигание без доступа воздуха;
 - б) сжигание с доступом воздуха;
 - в) сжигание в плазме;
 - г) сжигание с газообразными агентами.
3. Газификация отходов, это:
 - а) сжигание без доступа воздуха;
 - б) сжигание с доступом воздуха;
 - в) сжигание в плазме;
 - г) сжигание с газообразными агентами.
4. Первый класс токсичности отходов, это:
 - а) малоопасный;
 - б) чрезвычайно опасный;
 - в) высокоопасный;
 - г) умеренно опасный.
5. Второй класс токсичности отходов, это:
 - а) малоопасный;
 - б) чрезвычайно опасный;
 - в) высокоопасный;
 - г) умеренно опасный.

Вопросы к комплексному заданию:

1. Мусоросжигающие заводы.
2. Вторичное использование металлов и сплавов.
3. Утилизация отходов древесины.
4. Утилизация отходов картона и бумаги.
5. Утилизация и переработка шламов гальванического производства.

Лабораторные работы

1. Образование загрязняющих веществ при работе мусоросжигательных заводов.

Цель работы – овладение методикой расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от производств по переработке твердых бытовых отходов.

Типовые задачи:

1. Утилизация и переработка отходов легкой промышленности.

Рассмотреть и дать классификацию отходов лёгкой промышленности. Привести источники образования различных видов отходов.

Предложить мероприятия по сокращению потерь сырья, сбору и подготовке отходов к реализации. Рассмотреть системы регенерации волокон из различных видов текстильных отходов. Предложить направления хозяйственного использования текстильных отходов.