Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра теплоэнергетики и экологии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы управления твердыми коммунальными отходами

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

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 19-05-2025 10:44:37 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

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

Задачами учебной дисциплины являются:

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

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

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

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

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

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

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

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен разрабатывать и	ПК-2.1 Организует экологическое обеспечение	– знать: факторы негативного воздействия

	реализовывать технологические решения и экологические мероприятия по минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	производства новой продукции в организации	деятельности организации на окружающую среду. – уметь: разрабатывать технологические решения и экологические мероприятия по минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду.
		ПК-2.2 Осуществляет разработку и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации	– знать: новую природоохранную технику и технологии . – уметь: Определять критерии достижения целей охраны окружающей среды.
		ПК-2.3 Разрабатывает технологические решения, способствующие минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду	– знать: технологии, способствующие минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду. – уметь: реализовывать технологические решения и экологические мероприятия по минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия,

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

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***288***	*288*
	зачетных единиц	***8***	*8*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***100***	*100*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Состояние проблемы твердых коммунальных отходов (ТКО) в России и за рубежом; История обращения с ТКО в европейских странах; (Тема1.1 Термины и определения: коммунальные отходы, ТКО, вторичные ресурсы, ВМР, ВЭР, вторичное сырье, вторичная продукция;
Тема 1.2 Состояние проблемы твердых ТКО в России;
Тема 1.3 Состояние проблемы ТКО за рубежом;);

Раздел 2 Характеристика, состав и свойства ТКО; Управление твердыми коммунальными отходами; Бизнес-планирование переработки ТКО. (Тема 2.1 Общая характеристика, количество и нормы накопления ТКО;
Тема 2.2 Морфологический, химический и гранулометрический состав ТКО;
Тема 2.3 Физические свойства и компрессионная характеристика ТКО;
Тема 2.4 Принципы комплексного управления отходами;
Тема 2.2 Иерархия управления отходами;
Тема 2.3 Международные и национальные законодательные документы

в области управления отходами;
Тема 2.4 Дуальная система управления отходами в странах ЕС; Тема 2.5 Выбор технологии и подбор оборудования;
Тема 2.6 Анализ рынка производимой продукции или оказываемых услуг;
Тема 2.6 Стратегия и план ценообразования;
Тема 2.7 Производственный план;
Тема 2.8 Организационный план;
Тема 2.9 Управление рисками;
Тема 2.10 Финансовый план;
Тема 2.11 Расчет основных технико-экономических показателей;
Тема 2.12 Оценка экономической эффективности проекта;);

Раздел 3 Сбор и транспортирование ТКО; Сепарация ТКО; Оборудование линий механизированной сортировки ТКО; (Тема 3.1 Технические средства для сбора и вывоза отходов;
Тема 3.2 Раздельный сбор ТКО, способы разделения отходов населением;
Тема 3.3 Транспортировка отходов на дальние расстояния: автомобильный, железнодорожный, водный транспорт;
Тема 3.4 Двухэтапный вывоз ТКО;
Тема 3.5 Мусороперегрузочные станции; Тема 3.6 Технологические схемы ручной, комбинированной и механизированной сортировки ТКО;
Тема 3.7 Принципы построения технологических схем сортировки ТКО;
Тема 3.8 Сравнение технологических схем механизированной сортировки ТКО;
Тема 3.9 Материальный баланс механизированной сортировки ТКО;
Тема 3.10 Грохочение; Измельчение, Пакетирование; Сепараторы черных металлов; Электродинамическая и электрическая сепарация; Тонкая сепарация пластмасс, ИКС; Аэросепарация; Оптическая сепарация;
Гидросепарация;);

Раздел 4 Технологии переработки ТКО; Технологии термического обезвреживания ТКО; (Тема 4.1 Переработка отходов полимеров;
Тема 4.2 Методы переработки резинотехнических отходов;
Тема 4.3 Переработка текстильных отходов;
Тема 4.5 Переработка древесно-растительных отходов;
Тема 4.6 Использование макулатуры; Тема 4.7 Мусоросжигательные заводы;
Тема 4.8 Технология высокотемпературной переработки отходов «Пиросэкл»;
Тема 4.9 Комплекс по утилизации ТКО с использованием топок со шлаковым расплавом (принцип Ванюкова);
Тема 4.10 Переработка ТКО в металлургии;
Тема4.11 Бескислородная переработка отходов – процесс «Пурвокс».).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Состояние проблемы твердых коммунальных отходов (ТКО) в России и за рубежом;	3	
Раздел 1.	История обращения с ТКО в европейских странах;	3	
Раздел 2.	Характеристика, состав и свойства ТКО;	3	
Раздел 2.	Управление твердыми коммунальными отходами;	4	
Раздел 2.	Бизнес-планирование переработки ТКО;	3	
Раздел 3.	Сбор и транспортирование ТКО;	3	
Раздел 3.	Сепарация ТКО;	3	
Раздел 3.	Оборудование линий механизированной сортировки ТКО;	3	
Раздел 4.	Технологии переработки ТКО;	3	
Раздел 4.	Технологии термического обезвреживания ТКО;	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Состояние проблемы твердых коммунальных отходов (ТКО) в России и за рубежом;	2	
Раздел 1.	История обращения с ТКО в европейских странах;	2	
Раздел 2.	Характеристика, состав и свойства ТКО;	3	
Раздел 2.	Управление твердыми коммунальными отходами;	2	
Раздел 2.	Бизнес-планирование переработки ТКО;	6	
Раздел 3.	Сбор и транспортирование ТКО;	4	
Раздел 3.	Сепарация ТКО;	3	
Раздел 3.	Оборудование линий	3	

	механизированной сортировки ТКО;		
Раздел 4.	Технологии переработки ТКО;	3	
Раздел 4.	Технологии термического обезвреживания ТКО;	4	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Состояние проблемы твердых коммунальных отходов (ТКО) в России и за рубежом;		
Раздел 1.	История обращения с ТКО в европейских странах;		
Раздел 2.	Характеристика, состав и свойства ТКО;		
Раздел 2.	Управление твердыми коммунальными отходами;		
Раздел 2.	Бизнес-планирование переработки ТКО;	8	
Раздел 3.	Сбор и транспортирование ТКО;		
Раздел 3.	Сепарация ТКО;		
Раздел 3.	Оборудование линий механизированной сортировки ТКО;		
Раздел 4.	Технологии переработки ТКО;	8	
Раздел 4.	Технологии термического обезвреживания ТКО;		
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Разработать бизнес-план производства по переработке отходов от предложенного производства	54	
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 2.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 2.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 4.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 4.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	54	
Итого:		**208**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые	Контролируемые	Оценочные средства

разделы (темы) дисциплины	компетенции	
Раздел 1.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 1.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 2.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 2.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 2.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии

Раздел 3.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 3.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 3.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 4.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 4.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Курсовой проект.	ПК-2	1. Вопросы к защите курсового проекта

Экзамен.	ПК-2	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в

формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.2 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе собеседования при защите отчета о лабораторной работе

Подготовку к защите отчета о лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к лабораторным занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о лабораторной работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовой проект; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта; вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает

Оценка	Требования к знаниям
	существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ветошкин, А. Г. Переработка промышленных и бытовых отходов : учебное пособие / А. Г. Ветошкин – Москва : АСВ, 2015. – 400 с. – ISBN

978-5-93093-881-1. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938811.html (дата обращения: 16.05.2025);

2 Голубев, О. В. Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов: Ч. 2. Особые виды твердых бытовых отходов : учебное пособие / О. В. Голубев, П. И. Черноусов. – Москва : МИСиС, 2005. – 83 с. – ISBN 2227-8397-2005-04. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2005-04.html (дата обращения: 16.05.2025);

3 Голубев, О. В. Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов. Ч. 1. Образование и проблемы переработки твердых бытовых отходов : учебное пособие / О. В. Голубев , П. И. Черноусов , А. Я. Травянов – Москва : МИСиС, 2005. – 79 с. – ISBN 2227-8397-2005-05. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2005-05.html (дата обращения: 16.05.2025);

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

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

6 Волынкина, Е. П. Природоохранная деятельность предприятия : учебное пособие / Е. П. Волынкина, Л. Б. Павлович ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : СибГИУ, 2009. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFiles.asp?lngSection=18&lngEdition=1168 (дата обращения: 16.05.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство

Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную _____ (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную _____ (перечислить оборудование и технические средства обучения)учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

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

Составитель(и):

доцент Прохоренко Ольга Дмитриевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Исполнительный директор СРО ОЮЛ
«Кузбасская ассоциация
переработчиков отходов» В.И. Любогощев

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Среднесуточная норма накопления ТКО в городах России:

а) 0,05 кг/чел.;

б) 5,2 кг/чел;

в) 0,52 кг/чел.

2. Доля золы и шлака в составе ТКО по мере развития общества:

а) возрастает;

б) снижается;

в) не изменяется.

3. Среднее значение плотности ТКО:

а) 0,2 т/м3;

б) 2,0 т/м3;

в) 0,02 т/м3.

4. Темпы роста свалок превышают темпы прироста населения:

а) в 2 раза;

б) в 3-4 раза;

в) в 10-15 раз.

5. Морфологический состав ТКО – это:

а) содержание элементов;

б) содержание компонентов;

в) содержание минералов.

6. Содержание пищевых компонентов в составе ТКО в России:

а) 10%;

б) 38%;

в) 60%.

7. Степень уплотнения ТКО в мусоровозе:

а) 6;

б) 3;

в) 10.

8. Доля перерабатываемых ТКО в России:

а) 50%;

б) 25%;

в) 5%.

9. Экономически целесообразно применять автомобильный транспорт

для вывоза ТКО:

а) до 100 км;

б) свыше 100 км;

в) свыше 150 км.

10. Основная масса ТКО имеет крупность:

а) до 100 мм;

б) до 300 мм;

в) до 500 мм.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся

Раздел 1

Состояние проблемы твердых коммунальных отходов в России и зарубежьем. История обращения с ТКО в европейских странах

1. Дать определение коммунальным отходам?
2. Что такое ТКО?
3. Что относиться к вторичным ресурсам?
4. Что вы понимаете под ВМР?
5. Какие примеры ВМР вы можете привести?
6. Что такое ВЭР?
7. Какие примеры ВЭР вы знаете?
8. Что такое вторичное сырье?
9. Что такое вторичная продукция?
10. Какие главные проблемы вы можете выделить ТКО в России?
11. Какие пути решения этих проблем вы можете перечислить?
12. Состояние проблемы ТКО за рубежом?
13. Какие пути решения ТКО за рубежом вы знаете?
14. Основные исторические сведения обращения с ТКО в европейских странах до XX века? Перечислите их?
15. История обращения с ТКО в европейских странах в XX – начале XXI века?
16. В чем различия обращения с ТКО в Европе до XX века и начала XXI века?
17. Какие интересные факты вы можете привести об обращении с ТКО в Европе прошлого столетия?
18. Какие страны Европы занимают лидирующие места в области обращения с ТКО?

Раздел 2

Характеристика, состав и свойства ТКО, Управление твердыми коммунальными отходами, **Бизнес-планирование переработки ТКО**

1.Общая характеристика ТКО?
2. Количество и нормы накопления ТКО?
3. Состав и свойства ТКО?
4. Морфологический состав ТКО?
5. Химический состав ТКО?
6. Гранулометрический состав ТКО?
7. Физические свойства и компрессионная характеристика ТКО?
8. Взаимосвязь между химическим и морфологическим составом ТКО?
9. Для чего нужно знать состав ТКО?
10. Как состав и свойства ТКО могут влиять на морфологический состав ТКО?
11.Какие принципы комплексного управления отходами вы знаете?
12. Нарисуйте Иерархия управления отходами?
13.Перечислите Международные законодательные документы в области управления отходами?
14. Перечислите национальные законодательные документы в области управления отходами?
15. Расскажите основные принципы дуальная система управления отходами в странах ЕС?
16. Основные принципы раздельного сбора отходов?
17. Их реализация в законодательстве различных стран?
18. Определение основных типов отходов, подлежащих раздельному сбору?
19. Для чего нужно уметь управлять ТКО?
20. Какой закон регулирует правовое обращение с отходами?
21.Как выбрать технологию для переработки ТКО?
22.Как подобрать оборудование для переработки ТКО?
23.Для чего при бизнесспланировании нужен анализ рынка произвдимой продукции или оказываемых услуг?
24. Что такое стратегия и план ценообразования при бизнесспланировании ?
25. Опишите производственный план?
26. Опишите организационный план;
27. Управление рисками, что это такое при бизнесспланировании?
28. Финансовый план что это такое?
29. Для чего делается расчет основных технико-экономических показателей?
30. Оценка экономической эффективности проекта?

Раздел 3

Сбор и транспортирование ТКО, **Сепарация ТКО**, **Оборудование линий механизированной сортировки ТКО**

1. Перечислите технические средства для сбора и вывоза отходов?
2. Расскажите о раздельном сборе ТКО?
3. Перечислите способы разделения отходов населением?
4. Как осуществляется транспортировка отходов на дальние расстояния?
5. Расскажите об особенностях транспортирования отходов на дальние расстояния с помощью автомобилей?
6. Расскажите об особенностях транспортирования отходов на дальние расстояния с помощью железных дорог?
7. Расскажите об особенностях транспортирования отходов на дальние расстояния с помощью водного транспорта?
8. Что такое двухэтапный вывоз ТКО?
9. Что вы знаете о мусороперегрузочные станциях?
10. Какой способ транспортирования ТКО по вашему мнению более эффективный? Почему?
11. Какие технологические схемы ручной сортировки ТКО вы знаете?
12. Что представляет собой комбинированная сортировка ТКО?
13. Что представляет собой механизированная сортировка ТКО?
14. Принципы построения технологических схем сортировки ТКО?
15. Сравните технологические схемы механизированной сортировки ТКО?
16. Что такое материальный баланс механизированной сортировки ТКО?
17. Для чего нам нужно знать материальный баланс механизированной сортировки ТКО?
18. Что такое сепарация ТКО?
19. Для чего нужна сепарация ТКО?
20. Можете предложить альтернативу сепарации отходов?
21. Что такое грохочение при сортировки ТКО?
22. Где применяется грохочениепри при сортировки ТКО ?
23. Что такое измельчение ТКО?
24. Где применяется измельчение при сортировки ТКО ?
25. Что такое пакетирование ТКО?
26. Где применяется пакетирование ТКО?
27. Что такое сепараторы черных металлов?
28. Что такое электродинамическая и электрическая сепарация?
29. Расскажите о тонкой сепарация пластмасс и ИКС?
30. Что такое аэросепарация, где она применяется?
31. Что такое оптическая сепарация?
32. Расскажите о гидросепарации?

Раздел 4

Технологии переработки ТКО, **Технологии термического обезвреживания ТКО**

1. Чем вредны полимеры?
2. Почему нужно перерабатывать отходы полимеров?
3. В каком производстве есть резиновые отходы?
4. Какие методы переработки резинотехнических отходов вы знаете?
5. Где используются полимеры?
6. Переработка текстильных отходов?
7. Переработка древесно-растительных отходов?
8. Как можно использовать макулатуру?
9. Какие технологии вы знаете в области переработки ТКО?
10. Расскажите об опыте других стран по переработке ТКО?
11. Для чего нужны мусоросжигательные заводы?
12. Расскажите о каких мусоросжигательных заводах вы знаете?
13. Где в Европе самые передовые мусоросжигательные заводы?
14. С точки зрения экологи безопасны ли мусоросжигательные заводы?
15. Какие технологии высокотемпературной переработки отходов ыв знаете? Перечислите их?
16. Расскажите о комплексе по утилизации ТКО с использованием топок со шлаковым расплавом (принцип Ванюкова)?

15. Что вы знаете о переработке ТКО в металлургии?

17. Бескислородная переработка отходов – процесс «Пурвокс»? Расскажите основные аспекты этой переработки?

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Цели и целевые показатели национального проекта «Экология».
2. Система классификации промышленных и бытовых отходов.
3. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО).
4. Проблема накопления твердых бытовых отходов в окружающей среде.
5. Классы опасности отходов.
6. Критерии отнесения отходов к I-V классам опасности.
7. Морфологический состав ТКО.

8. Расчет элементного состава ТКО.

9. Расчет удельной низшей теплоты сгорания ТКО.

10. Физико-химические свойства золошлаковых отходов.

11. Пути и методы обращения с твердыми бытовыми отходами.

12. Компонентный состав твердых бытовых отходов в РФ.

13. Основные направления утилизации твердых бытовых отходов. Сравнительная

характеристика методов.

14. Организация сбора мусора в РФ. Проблемы раздельного сбора твердых бытовых

отходов.

15. Организация раздельного сбора твердых бытовых отходов за рубежом.

16. Процесс сортировки мусора на типовой мусоросортировочной станции.

17. Технологическая схема разделения мусора на мусоросортировочной станции.

18. Экономическая целесообразность различных методов утилизации твердых

бытовых отходов.

19. Специфические особенности твердых бытовых отходов в РФ.

20. Захоронение как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и

недостатки. Влияние на окружающую среду.

21. Сжигание как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду.

22. Рециклинг твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду.

23. Сортировка, прессование и брикетирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду.

24. Компостирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду.

25. Современные контейнеры для сбора твердых бытовых отходов. Конструкционные и эксплуатационные особенности современных контейнеров.

26. Устройство современных полигонов твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду.

27. Формирование многослойной структуры полигона твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду.

28. Программа «нулевых отходов». Основные задачи программы.

29. Производство и применение стеклянной тары и изделий из стекла. Преимущества и недостатки стеклянной тары. Влияние на окружающую среду.

30. Утилизация стеклянной тары и изделий из стекла. Влияние на окружающую среду.

31. Производство и применение бумаги и картона. Влияние на окружающую среду.

32. Утилизация бытовых отходов и упаковки из бумаги и картона. Влияние на окружающую среду.

33. Химические свойства целлюлозы. Пути химической переработки целлюлозы.

34. Производство и применение металлической упаковки. Влияние на окружающую среду.

35. Преимущества и недостатки металлической тары.

36. Утилизация металлической упаковки и других видов металлических бытовых отходов. Влияние на окружающую среду.

37. Виды коррозии металлической упаковки и других видов металлических твердых бытовых отходов.

38. Основные принципы защиты от коррозии.

39. Производство и утилизация пластиковых изделий и упаковки. Влияние на окружающую среду.

40. Структурно-механические особенности полимерных изделий и упаковки.

41. Основные направления рецикла пластиковых изделий и упаковки.

42. Особенности утилизации пластиковых изделий и упаковки.

44. Химический рецикл полимерных изделий и упаковки.

45. Каталитический термолиз как метод переработки смеси полимеров.

46. Утилизация полимерных изделий и упаковки путем химического разложения до мономеров.

47. Полимерные материалы с регулируемым сроком службы.

Влияние на окружающую среду.

48. Преимущества и недостатки изделий и упаковки из саморазлагающихся материалов. Влияние на окружающую среду.

49.. Основные технологические направления создания биоразлагаемых полимеров.

50. Основные технологические направления создания фоторазлагаемых полимеров.

51. Понятие об экологической маркировке.

52. Значение экологической маркировки для эффективной переработки твердых бытовых отходов.

53. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства за рубежом.

54. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства в РФ.

55. Дуальная система Германии. Зеленая точка.

5 Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсового проекта по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО «Moodle».

6 Вопросы к защите курсового проекта

1. Как выбрать технологию для переработки ТКО?
2. Как подобрать оборудование для переработки ТКО?
3. Для чего при бизнесспланировании нужен анализ рынка произвдимой продукции или оказываемых услуг?
4. Что такое стратегия и план ценообразования при бизнесспланировании ?
5. Опишите производственный план?
6. Опишите организационный план;
7. Управление рисками, что это такое при бизнесспланировании?
8. Финансовый план что это такое?
9. Для чего делается расчет основных технико-экономических

показателей?
10. Оценка экономической эффективности проекта?