

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 06.12.2024 10:43:12
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«__» _____ 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Утилизация и рециклинг отходов

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры «Техносферная безопасность»

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2023г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачи дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

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

умения прогнозировать идентифицировать основные опасности среды обитания человека;

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Промышленная экология» и служит основой для освоения дисциплин «Экономические основы безопасности труда».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПКСд-12 Способен разработать и внедрить системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами | ПКСд-12.1 Разработка, актуализация и подготовка для утверждения нормативно-правовых, методических и распорядительных документов, формирующих систему управления отходами на закрепленной территории, включая логистику их сбора, транспортировки, переработки и захоронения. | Знать: 31 воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду |
| | | Уметь: У1 формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду |
| | | Владеть: В1 принципами ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами |
| | ПКСд-12.2 Внедрение передового опыта по контролю и оценке качества с учетом наилучших доступных технологий в сфере обращения с отходами. | Знать: 32 методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами |
| | | Уметь: У2 применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами |
| | | Владеть: В2 навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов
 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов, тоннелей, 21.05.03 Технология геологической разведки, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 21.05.02 Прикладная геология (ПРИЗ), 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 4/7 | 18 | 34 | - | 56 | - | Зачет |
| заочная | - | - | - | - | - | - | - |
| очно-заочная | - | - | - | - | - | - | - |

21.05.02 Прикладная геология (ГНГ)

Таблица 4.2

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 4/7 | 18 | 34 | - | 56 | - | Зачет |
| Заочная | 3/5 | 6 | 10 | - | 88 | 4 | Зачет |
| очно-заочная | - | - | - | - | - | - | - |

21.05.01 Прикладная геодезия

Таблица 4.3

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 4/7 | 14 | 26 | - | 68 | - | Зачет |
| заочная | - | - | - | - | - | - | - |
| очно-заочная | - | - | - | - | - | - | - |

21.05.04 Горное дело

Таблица 4.4

| Форма обучения | Курс/семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|--------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| Очная | 3/5 | 16 | 32 | - | 60 | - | Зачет |
| Заочная | 3/5 | 6 | 10 | - | 88 | 4 | Зачет |
| Очно-заочная | - | - | - | - | - | - | - |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

- очная форма обучения (ОФО)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов, тоннелей, 21.05.03 Технология геологической разведки, 23.05.01 Наземные транспортно-

технологические средства, 21.05.02 Прикладная геология (ПРИЗ), 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---|--------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение в инженерную экологию | 2 | 8 | - | 12 | 6 | ПКСд-11.1 ПКСд-11.2 ПКСд-11.3 ПКСд-11.4 ПКСд-11.5 | Устный доклад |
| 2 | 2 | Эколого-экономические системы | 11 | 14 | - | 17 | 58 | | Задачи, тест |
| 3 | 3 | Промышленные экосистемы | 5 | 12 | - | 27 | 44 | | Задачи, тест |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 18 | 34 | - | 56 | 108 | X | X |

21.05.01 Прикладная геодезия

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---|--------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение в инженерную экологию | 2 | 8 | - | 12 | 6 | ПКСд-11.1 ПКСд-11.2 ПКСд-11.3 ПКСд-11.4 ПКСд-11.5 | Устный доклад |
| 2 | 2 | Эколого-экономические системы | 7 | 6 | - | 17 | 58 | | Задачи, тест |
| 3 | 3 | Промышленные экосистемы | 5 | 12 | - | 15 | 44 | | Задачи, тест |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 14 | 26 | - | 68 | 108 | X | X |

- заочная форма обучения (ЗФО) – не реализуются

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО) – не реализуются

- очная форма обучения (ОФО)

21.05.04 Горное дело

21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---|--------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение в инженерную экологию | 4 | 2 | - | 6 | 6 | ПКСд-11.1 ПКСд-11.2 ПКСд-11.3 ПКСд-11.4 ПКСд-11.5 | Устный доклад |
| 2 | 2 | Эколого-экономические системы | 7 | 18 | - | 27 | 58 | | Задачи, тест |
| 3 | 3 | Промышленные экосистемы | 5 | 12 | - | 27 | 44 | | Задачи, тест |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 16 | 32 | - | 60 | 108 | X | X |

21.05.02 Прикладная геология (ГНГ)

| № п/п | Структура дисциплины | Аудиторные занятия, час. | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-------|----------------------|--------------------------|-----------|-------------|---------|--------------------|
|-------|----------------------|--------------------------|-----------|-------------|---------|--------------------|

| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
|--------|---------------|--------------------------------|----|-----|------|----|-----|---|------------------|
| 1 | 1 | Введение в инженерную экологию | 6 | 4 | - | 6 | 6 | ПКСд-11.1 ПКСд-11.2 ПКСд-11.3 ПКСд-11.4 ПКСд-11.5 | Устный доклад |
| 2 | 2 | Эколого-экономические системы | 7 | 18 | - | 21 | 58 | | Задачи, тест |
| 3 | 3 | Промышленные экосистемы | 5 | 12 | - | 27 | 44 | | Задачи, тест |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 18 | 34 | - | 56 | 108 | X | X |

- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.4

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---|--------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение в инженерную экологию | 1 | 1 | - | 2 | 4 | ПКСд-11.1 ПКСд-11.2 ПКСд-11.3 ПКСд-11.4 ПКСд-11.5 | Устный доклад |
| 2 | 2 | Эколого-экономические системы | 3 | 5 | - | 43 | 51 | | Задачи, тест |
| 3 | 3 | Промышленные экосистемы | 2 | 4 | - | 43 | 49 | | Задачи, тест |
| 4 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 6 | 10 | - | 92 | 108 | X | X |

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

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1 Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Общие сведения об отходах».

Тема 1. Классификация твердых отходов.

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

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

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

Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Экологический контроль в системе обращения с отходами. Стандартизация, сертификация и лицензирование в системе обращения с отходами. Разработка нормативов образования отходов. Инструкция по обращению с отходами производства.

Тема 3. Комплексная система обращения с отходами.

Общая характеристика системы управления отходами. Финансово-экономические основы функционирования системы обращения с отходами. Информационное обеспечение системы обращения с отходами. Применение методов интегрированных коммуникаций в системе обращения с отходами. Современное состояние информационного обеспечения системы обращения с отходами в РФ и в странах ЕС. Комплексная система обращения с отходами. Анализ и оценка системы управления твердыми коммунальными отходами в

городе Тюмени. Проблемы регуляторов в области переработки твердых коммунальных отходов.

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

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

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

Тема 5. Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.

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

Тема 6. Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы.

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

Раздел 4. «Технологии и инженерные комплексы рециклинга».

Тема 7. Классификационные признаки и виды технологий рециклинга.

Ресурсно-экологические аспекты создания комплексов. Производственные отходосортировочно-перерабатывающие комплексы (ОСПК).

Тема 8. Объекты размещения отходов в системе рециклинга.

Объекты размещения отходов в системе рециклинга и проблема ассимиляционных технологий. Полигон как трансфертная станция сети рециклинга. Комплексы санации территории.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов, тоннелей, 21.05.03 Технология геологической разведки, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | - | - | Классификация твердых отходов |
| 2 | 2 | 2 | - | - | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами. |
| 3 | 2 | 2 | - | - | Комплексная система обращения с отходами. |
| 4 | 3 | 2 | - | - | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5 | 3 | 2 | - | - | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий. |
| 6 | 3 | 3 | - | - | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы. |
| 7 | 4 | 2 | - | - | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга |
| 8 | 4 | 3 | - | - | Объекты размещения отходов в системе рециклинга |
| Итого: | | 18 | - | - | |

Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--------|---|----|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | - | - | Составление паспорта отхода. |
| 2 | 1 | 4 | - | - | Определение морфологического и фракционного состава отходов |
| 3 | 2 | 8 | - | - | Расчёт нормативов образования отходов. |
| 4 | 3 | 8 | - | - | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5 | 4 | 4 | - | - | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга. |
| Итого: | | 34 | - | - | |

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 10 | - | - | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смещение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 2 | 2 | 20 | - | - | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные насыпи отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 3 | 3 | 16 | - | - | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 4 | 4 | 12 | - | - | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 5 | 1-4 | - | - | - | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 56 | - | - | | |

Лекционные занятия
21.05.01 Прикладная геодезия

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 1 | - | - | Классификация твердых отходов |
| 2 | 2 | 1 | - | - | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами. |
| 3 | 2 | 2 | - | - | Комплексная система обращения с отходами. |
| 4 | 3 | 2 | - | - | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5 | 3 | 2 | - | - | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий. |
| 6 | 3 | 2 | - | - | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы. |
| 7 | 4 | 2 | - | - | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга |
| 8 | 4 | 2 | - | - | Объекты размещения отходов в системе рециклинга |
| Итого: | | 14 | - | - | |

Практические занятия

Таблица 5.2.5

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | - | - | Составление паспорта отхода. |
| 2 | 1 | 4 | - | - | Определение морфологического и фракционного состава отходов |
| 3 | 2 | 8 | - | - | Расчет нормативов образования отходов. |
| 4 | 3 | 5 | - | - | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5 | 4 | 7 | - | - | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга. |
| Итого: | | 26 | - | - | |

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.6

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 16 | - | - | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 2 | 2 | 20 | - | - | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные насыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 3 | 3 | 20 | - | - | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |

| | | | | | | |
|--------|-----|----|---|---|--|---|
| | | | | | производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива. | |
| 4 | 4 | 12 | - | - | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 5 | 1-4 | - | - | - | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 68 | - | - | | |

Лекционные занятия

21.05.04 Горное дело, 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Таблица 5.2.7

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | - | Классификация твердых отходов |
| 2 | 2 | 1 | 1 | - | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами. |
| 3 | 2 | 2 | 1 | - | Комплексная система обращения с отходами. |
| 4 | 3 | 2 | 1 | - | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5 | 3 | 2 | 1 | - | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий. |
| 6 | 3 | 3 | 1 | - | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы. |
| 7 | 4 | 3 | - | - | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга |
| 8 | 4 | 2 | - | - | Объекты размещения отходов в системе рециклинга |
| Итого: | | 16 | 6 | - | |

Практические занятия

Таблица 5.2.8

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 4 | - | Составление паспорта отхода. |
| 2 | 1 | 4 | 2 | - | Определение морфологического и фракционного состава отходов |
| 3 | 2 | 8 | 2 | - | Расчет нормативов образования отходов. |
| 4 | 3 | 8 | 1 | - | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |
| 5 | 4 | 8 | 1 | - | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга. |
| Итого: | | 32 | - | - | |

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.9

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|--|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 12 | 20 | - | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |

| | | | | | | |
|--------|-----|----|----|---|--|---|
| | | | | | гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смещение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины. | |
| 2 | 2 | 18 | 20 | - | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 3 | 3 | 20 | 30 | - | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 4 | 4 | 10 | 20 | - | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 5 | 1-4 | - | 4 | - | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | - | | |

Лекционные занятия

21.03.01 Нефтегазовое дело, 23.03.01 Технология транспортных процессов, 21.05.02

Прикладная геология (ГНГ)

Таблица 5.2.10

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | - | Классификация твердых отходов |
| 2 | 2 | 3 | 1 | - | Нормативно-правовая база системы обращения с отходами. |
| 3 | 2 | 2 | - | - | Комплексная система обращения с отходами. |
| 4 | 3 | 2 | 2 | - | Утилизация, обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов. |
| 5 | 3 | 2 | - | - | Создание перспективных, ресурсосберегающих и малоотходных технологий. |
| 6 | 3 | 2 | - | - | Отходы производства потребления как вторичные материальные ресурсы. |
| 7 | 4 | 2 | 2 | - | Классификационные признаки и виды технологий рециклинга |
| 8 | 4 | 2 | - | - | Объекты размещения отходов в системе рециклинга |
| Итого: | | 18 | 6 | - | |

Практические занятия

Таблица 5.2.11

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 2 | - | Составление паспорта отхода. |
| 2 | 1 | 6 | - | - | Определение морфологического и фракционного состава отходов |
| 3 | 2 | 8 | 2 | - | Расчёт нормативов образования отходов. |
| 4 | 3 | 8 | 4 | - | Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления. |

| | | | | | |
|--------|---|----|----|---|---|
| 5 | 4 | 8 | 2 | - | Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга. |
| Итого: | | 34 | 10 | - | |

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.12

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 10 | 20 | - | Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 2 | 2 | 20 | 20 | - | Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на свалках продуктов. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 3 | 3 | 16 | 20 | - | Состояние и перспективы развития вторичной переработки и утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной утилизации полимерных материалов, отходов автомобильной промышленности. Схемы и методы переработки. Основные способы переработки ТКО: сжигание и биокомпостирование. Количество производимых и сжигаемых ТКО в развитых странах. Плюсы и минусы технологии сжигания ТКО. Энергетическая ценность горючих компонентов ТКО и традиционных видов топлива. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 4 | 4 | 10 | 28 | - | Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. | Изучение теоретического материала по разделу Вопросы к зачету |
| 5 | 1-4 | - | 4 | - | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 56 | 92 | - | | |

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

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

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Каждый учащийся выполняет вариант задания, выданный преподавателем.

Структура контрольной работы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, выводы, список использованных источников.

Требования к работе: формат страницы: А4 (210×297 мм), поля: 2 см – со всех сторон. Шрифт – Times New Roman, размер – 14 кегль, междустрочный интервал – одинарный.

7.2. Тематика контрольных работ.

1 Определение «твердые коммунальные отходы»(ТКО), состав и свойства.

2 Нормы накопления ТКО. Технология сбора ТКО на местах их образования.

3 Полигон для складирования ТКО: выбор участка, устройство.

4 Полигон для складирования ТКО: технологии складирования, эксплуатация и мониторинг.

5 Рекультивация территорий закрытых полигонов.

6 Термические методы обезвреживания ТКО.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

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

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

Таблица 8.1

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

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

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-------|---|-------------------|
| 1 | Устный опрос | 0..100 |
| | ВСЕГО | 0...100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

2. Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>

3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>

4. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
5. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
6. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
7. ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
8. ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>
9. ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») www.biblio-online.ru, www.urait.ru
10. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека».

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

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Adobe Acrobat Reader DC, Яндекс. Телемост.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|--|--|
| 1 | Утилизация и рециклинг отходов | Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт. | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |
| | | Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |
| | | Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт. | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1 |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

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

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

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

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

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

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Утилизация и рециклинг отходов

Для направлений подготовки, реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|---|--|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКСд-12 Способен разработать и внедрить системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами | ПКСд-12.1 Разработка, актуализация и подготовка для утверждения нормативно-правовых, методических и распорядительных документов, формирующих систему управления отходами на закрепленной территории, включая логистику их сбора, транспортировки, переработки и захоронения. | Знать: З1 воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду | Не знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду | Выборочно знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду | Знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду | Знает воздействие промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду, четко объясняя их области применения |
| | | Уметь: У1 формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду | Не умеет формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду, допуская грубые ошибки | Умеет формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду, допуская незначительные ошибки | Умеет формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду | Умеет самостоятельно формулировать предложения по снижению отрицательного воздействия промышленных и твердых коммунальных отходов на окружающую среду |
| | | Владеть: В1 принципами ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами | Демонстрирует отсутствие навыков принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд грубых ошибок | Владеет навыками принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет навыками принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные неточности | В совершенстве владеет навыками принципов ресурсосбережения в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|---|---|--|--|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | ПКСд-12.2 Внедрение передового опыта по контролю и оценке качества с учетом наилучших доступных технологий в сфере обращения с отходами. | Знать: 32 методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами | Не воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами | Выборочно воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами | Воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами | Воспроизводит методы контроля в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, четко объясняя их области применения |
| | | Уметь: У2 применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами | Не умеет применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская грубые ошибки | Умеет применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные ошибки | Умеет применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами | Умеет самостоятельно применять природоохранные мероприятия в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами |
| | | Владеть: В2 навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами | Демонстрирует отсутствие навыков защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд грубых ошибок | Владеет навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами, допуская незначительные неточности | В совершенстве владеет навыками защиты и предотвращения опасных экологических ситуаций в области обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами |

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

Дисциплина: Утилизация и рециклинг отходов

Для направлений подготовки, реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|----------------------------------|--|------------------------------|---|---|---|
| Основная литература | | | | | |
| 1 | Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-6825-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152483 | ЭР* | 159 | 100 | + |
| 2 | Рубанов, Ю. К. Методы переработки бытовых и промышленных отходов : учебное пособие / Ю. К. Рубанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 124 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92266.html | ЭР* | 159 | 100 | + |
| Дополнительная литература | | | | | |
| 3 | Соколов, Л. И. Управление отходами (waste management) : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0246-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/78244.html | ЭР* | 159 | 100 | + |

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