

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.09

Управление отходами производства и потребления

Учебный план: 2025-2026 20.03.01 ИФСТЗ Охрана труда ЗАО №1-3-180.plx

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:
(специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки:
(специализация) Охрана труда

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | Лекции | Лаб. занятия | | | | |
| 3 | УП | 4 | 32 | | 1 | |
| | РПД | 4 | 32 | | 1 | |
| 4 | УП | 4 | 92 | 4 | 3 | Зачет |
| | РПД | 4 | 92 | 4 | 3 | |
| Итого | УП | 8 | 124 | 4 | 4 | |
| | РПД | 8 | 124 | 4 | 4 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680

Составитель (и):

канд. техн. наук , заведующий кафедрой
старший преподаватель

Бусыгин Николай Юрьевич
Маркова Татьяна Ивановна

От кафедры составителя:
Заведующий кафедрой инженерной химии и
промышленной экологии

Бусыгин Николай Юрьевич

От выпускающей кафедры:
Заведующий кафедрой

Бусыгин Николай Юрьевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: сформировать компетенции обучающегося в области охраны окружающей среды и ресурсосбережения, позволяющие применить знания, умения и личные качества для минимизации воздействия твердых отходов на природную среду и человека.

1.2 Задачи дисциплины:

- рассмотреть методы утилизации твердых отходов;
- показать основные процессы переработки твердых отходов;
- раскрыть принципы комплексной переработки твердых отходов;
- продемонстрировать особенности рационального выбора аппаратов, машин, технологий переработки твердых отходов;
- обучить стандартным методикам определения загрязнения окружающей среды.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Техника и технология очистки газовых и водных сред

Математика

Информационные технологии

Физика

Прикладная механика

Экология

Химия

Безопасность оборудования

Метрология и стандартизация

Гидрогазодинамика

Промышленная экология

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен обеспечить организацию и проведение мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков в организациях различного профиля

Знать: принципы обращения с отходами производства и коммунальными отходами в организации как возможными источниками опасностей для окружающей среды и человека; нормативно-правовую документацию по переработке и утилизации промышленных и твердых коммунальных отходов; наилучшие доступные технологии переработки и утилизации отходов.

Уметь: обоснованно выбирать безопасные для окружающей среды и персонала методы сбора, хранения и утилизации промышленных и твердых коммунальных отходов; анализировать соответствие локальных нормативных актов организации в области обращения с отходами российскому законодательству.

Владеть: навыками исследования и оценки эффективности технологий утилизации промышленных отходов, осуществлением экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды; навыками составления документации предприятия в сфере обращения с отходами, в том числе паспортов отходов, отчетных форм (2-ТП (отходы)), договоров с операторами по обращению с отходами, навыками расчета экологических платежей.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|--------------|------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Лаб. (часы) | | |
| Раздел 1. Основы управления отходами. | 3 | | | | |
| Тема 1. Введение в дисциплину. Определение понятий «отходы производства» и «отходы потребления» их виды и источники образования. Классификация отходов и их основные характеристики. Критерии классификации отходов. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО). | | | | 5 | |
| Тема 2. Законодательные, нормативные правовые основы регулирования сферы обращения с отходами в РФ. Законодательство РФ (законы, постановления, стандарты). Лицензирование деятельности по обращению с отходами I-IV классов опасности. Ответственность за нарушение законодательства в сфере обращения с отходами. Международные соглашения. | | 1 | | 5 | |
| Тема 3. Морфологический состав отходов и его значение для выбора методов обращения. Методы определения объемов образования отходов. Анализ морфологического состава различных видов отходов. Определение класса опасности отходов (критерии, методы, нормативные документы). | | | | 7 | |
| Тема 4. Экономические аспекты в области обращения с отходами. Плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение (НООЛР). Финансирование систем управления отходами. Тарифы на обезвреживание и утилизацию отходов. Расчет платы за НВОС, порядок её внесения. Экологические сборы. Экономические стимулы для переработки отходов. | | 1 | | 5 | |
| Тема 5. Паспортизация отходов. Назначение и порядок разработки паспортов отходов I-IV классов опасности. Требования к составу и оформлению паспорта отходов. Государственный кадастр отходов (структура, порядок ведения, информационные системы). | | 1 | | 5 | |
| Тема 6. Отчетность в области обращения с отходами. Требования к ведению учета образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов. Формы и сроки представления отчетности по отходам (2-ТП (отходы), проект НООЛР). | | 1 | | 5 | |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--|
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 4 | | 32 | |
| Консультации и промежуточная аттестация - нет | | 0 | | | |
| Раздел 2. Технологии управления отходами. | | | | | |
| Тема 7. Сбор и транспортирование отходов. Системы отдельного сбора отходов. Вовлечение населения в отдельный сбор отходов. Технологии уплотнения и прессования отходов. Лабораторная работа. Определение плотности твердых отходов. | | | 1 | 8 | |
| Тема 8. Размещение отходов. Хранение и захоронение отходов. Объекты размещения отходов. Складирование отходов на поверхности земли. Захоронение отходов на полигонах (требования к проектированию и эксплуатации полигонов). Лабораторная работа. Изучение процесса грохочения твердых отходов. | | 1 | 1 | 8 | |
| Тема 9. Идентификация и классификация опасных отходов. Специальные требования к сбору, транспортированию, хранению и утилизации опасных отходов. Технологии обезвреживания опасных отходов. | | | | 8 | |
| Тема 10. Термические методы обезвреживания и утилизации отходов. Сжигание отходов с получением энергии. Мусоросжигательные заводы (МСЗ). Пиролиз и газификация отходов. Требования к очистке газовых выбросов. | 4 | 1 | | 8 | |
| Тема 11. Биохимические методы. Аэробное компостирование органических отходов. Анаэробное сбраживание. | | | | 8 | |
| Раздел 3. Управление отходами в промышленности. Технологии утилизации отходов в различных отраслях промышленности. | | | | | |
| Тема 12. Переработка отходов пластмасс. Основные направления утилизации отходов пластмасс. Минимизация образования отходов на производстве. Лабораторная работа. Идентификация полимерных отходов по физико-химическим свойствам. | | 1 | 1 | 8 | |
| Тема 13. Переработка отходов эластомеров. Общие сведения. Классификация отходов эластомеров. Способы переработки и использования изношенных автомобильных шин. Экологические риски. Лабораторная работа. Магнитное обогащение твердых отходов. | | | 1 | 8 | |

| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|---|-----|--|
| Тема 14. Утилизация и обезвреживание отходов нефтепродуктов, в том числе отходов минеральных масел. Технологические, технические решения и системы менеджмента, используемые в настоящее время в области утилизации и обезвреживания отходов нефтепродуктов. Экологические риски. Лабораторная работа. Очистка сточных вод от нефтепродуктов методом флотации. | | 1 | 2 | 8 | |
| Тема 15. Обращение с твердыми коммунальными отходами (ТКО). Региональные операторы по обращению с ТКО. Территориальные схемы обращения с отходами. Проблемы и перспективы развития системы обращения с ТКО в РФ. | | | | 10 | |
| Тема 16. Управление медицинскими отходами. Классификация медицинских отходов. Требования к сбору, дезинфекции, стерилизации и утилизации медицинских отходов. | | | | 8 | |
| Тема 17. Утилизация отходов кожевенного производства. Отходы кожевенно-обувного производства и отходы потребления. Виды отходов. Основные пути решения экологических проблем при утилизации кожевенных отходов, применяемые в мировой практике. Текстильные отходы. Характеристика и способы переработки текстильных отходов. Последовательность операций при первичной обработке текстильных отходов. Нетрадиционные пути использования текстильных отходов. Лабораторная работа. Переработка кожевенной стружки хромового дубления в белковый гидролизат. Лабораторная работа. Утилизация твердых отходов в качестве сорбентов. | | | 2 | 10 | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 4 | 8 | 92 | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | | 0,25 | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | 16,25 | | 124 | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| ПК-4 | формулирует основные понятия и определения в области управления отходами, классификацию отходов и их характеристики, описывает пути образования отходов, характеризует их опасность для окружающей среды. Формулирует принципы экологического менеджмента в сфере обращения с отходами. | |

| | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | <p>анализирует законодательные и нормативные акты, регулирующие сферу обращения с отходами. Обосновывает влияние состава, свойств твердых отходов на выбор технологии переработки и оборудования.</p> <p>приводит результаты исследования эффективности методов утилизации отходов предприятий различных отраслей промышленности. Предлагает решения по снижению образования отходов на этапе производства. Разрабатывает программы по уменьшению негативного воздействия отходов на окружающую среду.</p> | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| Зачтено | <p>Обучающийся показывает всестороннее знание дисциплины, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, не допускает существенных ошибок во время устного собеседования. Обучающийся даёт ответы на все поставленные вопросы, содержание ответов позволяет положительно характеризовать сформированность компетенций. Обучающийся правильно и в достаточном объеме выполняет практическое задание.</p> | |
| Не зачтено | <p>Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, некорректно понимает сущность поставленных вопросов, допускает при ответе на вопросы существенные ошибки, содержание ответов позволяет отрицательно характеризовать сформированность компетенций. Обучающийся не понимает сути излагаемых вопросов, что свидетельствует о том, что обучающийся не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Обучающийся не может выполнить практическое задание.</p> | |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Курс 4 | |
| 1 | Какие методы используются для снижения негативного воздействия объектов переработки и утилизации отходов на окружающую среду? |
| 2 | Способы измельчения отходов эластомеров. Утилизация резиновой крошки. |
| 3 | Основные направления переработки отходов эластомеров. Экструзия. Устройство экструдера. |
| 4 | Основные направления утилизации отходов пластмасс. Схемы переработки отходов. Основные способы переработки отходов пластмасс в изделия. Литье под давлением. |
| 5 | Каковы основные экологические риски, связанные с эксплуатацией полигонов ТКО? |
| 6 | В чем специфика обращения с опасными отходами (I-II классов опасности)? Каковы особенности их учета, транспортирования и обезвреживания? |

| | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | Перечислите основные виды нефтесодержащих отходов. Опишите несколько технологий их утилизации и обезвреживания. |
| 8 | Охарактеризуйте особенности системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в РФ. Какова роль региональных операторов? |
| 9 | Каковы основные требования к проектированию и эксплуатации полигонов ТКО? Опишите систему мониторинга на объектах размещения отходов |
| 10 | Опишите биологические методы обезвреживания отходов (компостирование, анаэробное сбраживание). |
| 11 | Опишите принципы и продукты термического разложения отходов (пиролиз, газификация). |
| 12 | Назовите преимущества и недостатки мусоросжигательных заводов (МСЗ). Каковы требования к очистке газовых выбросов на МСЗ? |
| 13 | Какие виды предварительной обработки отходов применяются перед их утилизацией или обезвреживанием? Охарактеризуйте принципы работы основных видов оборудования (грохоты, сепараторы). |
| 14 | Опишите значение и преимущества раздельного сбора отходов. Перечислите основные системы раздельного сбора ТКО. |
| 15 | Какие виды отчетности по отходам обязаны представлять юридические лица и индивидуальные предприниматели? Укажите формы и сроки представления. |
| 16 | Что такое Государственный кадастр отходов? Какова его структура, цели и порядок ведения? |
| 17 | Каково назначение паспорта отхода I-IV классов опасности? Опишите требования к его содержанию и порядок оформления. |
| 18 | Что такое экологический сбор? Объясните механизмы его взимания и использования. |
| 19 | Опишите порядок расчета и внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов. Какие факторы влияют на размер платы? |
| 20 | Что такое нормативы образования отходов и лимиты на их размещение (НООЛР)? Каков порядок их разработки и утверждения? |
| 21 | Какая ответственность предусмотрена законодательством РФ за нарушение требований в области обращения с отходами? |
| 22 | Какие виды деятельности в области обращения с отходами подлежат лицензированию в РФ? Опишите общий порядок лицензирования. |
| 23 | Перечислите основные положения Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления". |
| 24 | Каковы критерии отнесения отходов к I-V классам опасности? Опишите порядок и методы определения класса опасности отхода. |
| 25 | Каковы основные принципы классификации отходов? Опишите структуру и назначение Федерального классификационного каталога отходов (ФККО). |
| 26 | Охарактеризуйте экологические, экономические и социальные последствия образования отходов. |
| 27 | Дайте определение "отходов производства и потребления". Перечислите их основные виды и источники образования. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Утилизация отходов – это
 - a) переработка отходов с целью использования их полезных свойств или свойств их компонентов;
 - b) захоронение отходов на полигонах;
 - c) обработка отходов с целью уменьшения их токсичности;
 - d) использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов.
2. Отношение суммарной поверхности частиц к их объему – это
 - a) истинная плотность;
 - c) кажущаяся плотность;
 - b) насыпная плотность;
 - d) дисперсность.
2. Щековые дробилки –
 - a) предназначены для измельчения упругих или вязких материалов;
 - b) отличаются простотой конструкции;
 - c) работают в непрерывном режиме;
 - d) обладают полной уравновешенностью движущихся масс.
3. Какой законодательный акт регламентирует правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду?
 - a) Федеральный закон N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
 - b) Конституция Российской Федерации.
 - c) Федеральный закон N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
4. На сколько классов опасности подразделяются отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду?
 - a) На пять классов опасности
 - b) На три класса опасности
 - c) На четыре класса опасности
5. Верно ли утверждение: «Ввоз отходов на территорию Российской Федерации в целях захоронения и обезвреживания запрещается»?
 - a) верно
 - b) неверно
6. Выберите температурный режим проведения пиролиза для утилизации твердых отходов, при котором выход газообразных продуктов минимален
 - a) 450 – 700 °С;
 - b) 750 - 900 °С;
 - c) выше 900 °С;
 - d) выход газообразных продуктов не зависит от температуры процесса.
7. Аэробное компостирование
 - a) протекает при температурах – 25 – 35 °С;
 - b) протекает при температурах – 45 – 65 °С;
 - c) без доступа кислорода;
 - d) процесс сопровождается поглощением теплоты.
8. Каким образом потребителям разрешается складировать твердые коммунальные отходы?
 - a) навалом на забетонированной площадке;
 - b) в контейнеры, бункеры, расположенные на контейнерных площадках;
 - c) в любые пакеты или емкости.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Сравнить различные технологии переработки определенного вида отходов по экологическим и экономическим критериям.
2. Предложить мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду при эксплуатации полигона ТКО.
3. Производственные отходы термопластов предназначены для повторного применения по прямому назначению. Предложите измельчитель. Представьте схему аппарата.
4. Оценить экономическую целесообразность внедрения технологии переработки определенного вида отходов на конкретном предприятии.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

К зачету допускаются студенты, полностью выполнившие и защитившие лабораторные работы.

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

время на подготовку по билету составляет 30 минут;

• время на выполнение тестовых заданий – 30 минут

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Ветошкин, А. Г. | Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов | Москва: Инфра-Инженерия | 2019 | http://www.iprbookshop.ru/78238.html |
| Ветошкин, А. Г. | Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 1. Системное обращение с отходами | Москва: Инфра-Инженерия | 2019 | http://www.iprbookshop.ru/78237.html |
| Левина В. И., Чулкова Э. Н. | Технологии переработки твердых отходов. Лабораторный практикум | СПб.: СПбГУПТД | 2016 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3400 |
| Егоров, А. Н., Егорова, Г. И. | Отходы нефтехимических производств - сырьё для ресурсосберегающих технологий | Тюмень: Тюменский индустриальный университет | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/83709.html |
| Дрегуло А. М. | Переработка и утилизация отходов. Деятельность по обращению с отходами производства и потребления в Российской Федерации | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2022 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2022192 |
| Степаненко, Е. Е., Бабанский, М. С., Зверева, О. С., Халикова, В. А., Зеленская, Т. Г., Окрут, С. В. | Рециклинг, переработка и утилизация отходов | Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет | 2023 | https://www.iprbookshop.ru/138987.html |
| Васина, М. В., Холкин, Е. Г. | Разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение | Москва: Ай Пи Ар Медиа | 2023 | https://www.iprbookshop.ru/128993.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Левина В. И. | Переработка и утилизация отходов. Контрольные работы | СПб.: СПбГУПТД | 2019 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019133 |
| Панов В. П., Бусыгин Н. Ю. | Инженерная защита окружающей среды | СПб.: СПбГУПТД | 2014 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2049 |
| Корнилов, А. В., Лузин, В. П., Лыгина, Т. З., Хацринов, А. И. | Утилизация отходов добычи и переработки нерудного сырья | Казань: Издательство КНИТУ | 2020 | https://www.iprbookshop.ru/121072.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. <http://www.pravo.gov.ru/> - официальный портал опубликования нормативных правовых актов
2. www.президент.рф - сайт Президента Российской Федерации
3. www.council.gov.ru - сайт Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации
4. www.duma.gov.ru - сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации
5. www.consultant.ru - информационно-правовой портал «КонсультантПлюс»
6. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Спектрофотометр. Фурье инфракрасный ФСМ 1201

2. Спектрофотометр СФ-2000

Лабораторные стенды для изучения работы ударно-дисковой и шаровой мельниц, изучения процесса грохочения твердых отходов, смешения твердых отходов, термического обезвреживания отходов, электромагнитного обогащения твердых отходов, определения плотности твердых отходов, обезвреживания осадков сточных вод, определения состава текстильных отходов, утилизации шлама вискозного производства, переработки кожевенной стружки хромового дубления в белковый гидролизат, утилизации твердых отходов в качестве сорбентов, переработки твердых отходов в вяжущие материалы и идентификации полимерных отходов по физико-химическим свойствам.

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |