

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**  
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
ГФ НИТУ «МИСИС»  
от «23» июня 2023 г.  
протокол № 5

## Рабочая программа дисциплины

# Техника и технология переработки и утилизации ОТХОДОВ

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**  
Направление подготовки 21.05.04 Горное дело  
Специализация **Горно-геологические информационные системы**  
Квалификация **Горный инженер (специалист)**  
Форма обучения **Очная**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 36  
самостоятельная работа 36  
часов на контроль 18  
Семестр(ы) изучения 10

Формы контроля в семестре:  
экзамен в 10 семестре

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| семестр      | 10  |     | Итого |
|--------------|-----|-----|-------|
| Вид занятий  | УП  | РП  |       |
| Лекции       | 36  | 36  | 36    |
| Практические | 36  | 36  | 36    |
| Итого ауд.   | 72  | 72  | 72    |
| Сам. работа  | 126 | 126 | 126   |
| Итого:       | 216 | 216 | 216   |

Год набора 2023

Программу составила:

Сенаторова Марина Григорьевна, ст.преподаватель

*ФИО полностью*

Рабочая программа дисциплины

Техника и технология переработки и утилизации отходов

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

*Выпуск 3:*

*от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

21.05.04 Горное дело, Горно-геологические информационные системы, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023 г., протокол № 5

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела

*наименование кафедры*

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам. зав. кафедрой ГД

*подпись*

А.А. Казанцев

*И.О. Фамилия*

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зам. зав. кафедрой ГД, к.т.н.,

*подпись*

А.А. Казанцев

*И.О. Фамилия*

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цель дисциплины:** ознакомление студентов с основными крупномасштабными источниками образования отходов производства, свойствами этих отходов, существующими и перспективными методами использования вторичных материальных и энергетических ресурсов, а также с принципами рационального выбора техники и технологии переработки и утилизации промышленных отходов.

**Задачи дисциплины:**

1. ознакомить обучающихся с проблемой образования и накопления отходов производства на современном этапе развития цивилизации;
2. научить обучающихся перспективным методам утилизации и переработки отходов различного происхождения и состава;
3. научить обучающихся основным принципам выбора основного и вспомогательного оборудования для переработки отходов в технологических схемах обогатительного производства

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная) |                                                                                                                             | Базовая |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2.1                                  | Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР                    |         |
| 2.1.1                                | Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика                                                                 |         |
| 2.1.2                                | Математика                                                                                                                  |         |
| 2.1.3                                | Физика                                                                                                                      |         |
| 2.1.4                                | Геология                                                                                                                    |         |
| 2.1.5                                | Безопасность жизнедеятельности                                                                                              |         |
| 2.1.6                                | Химия                                                                                                                       |         |
| 2.1.7                                | Горно-промышленная экология                                                                                                 |         |
| 2.2                                  | <b>Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b> |         |
| 2.2.1                                | Научно-исследовательская работа                                                                                             |         |
| 2.2.2                                | Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3                                                |         |
| 2.2.3                                | Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4                                                |         |
| 2.2.4                                | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы                                                     |         |
| 2.2.5                                | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты                          |         |

### 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6: Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила в рамках профессиональной деятельности                                        |                                                                                                                                            |
| Знать:                                                                                                                                              | 3-1. Воздействие технологического процесса обогащения твердых полезных ископаемых в плане использования водных ресурсов на природную среду |
|                                                                                                                                                     | 3-2. Специфику формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду                          |
|                                                                                                                                                     | 3-3. Основные методы, технологии и оборудование, применяемые для переработки, утилизации и захоронения отходов производства                |
| Уметь:                                                                                                                                              | У-1. Использовать методологию и средства рационального использования водных и других природных ресурсов                                    |
|                                                                                                                                                     | У-2. Анализировать поведение отходов известного состава при его технологической переработке                                                |
| Владеть:                                                                                                                                            | Н-1. Составления оперативной документации в сфере управления отходами производства                                                         |
| ОПК-10: Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду на всех стадиях освоения недр |                                                                                                                                            |
| Знать:                                                                                                                                              | 3-1. Основные правовые и нормативные акты в области управления отходами                                                                    |
|                                                                                                                                                     | 3-2. Основные экозащитные технологии в сфере водопотребления, безотходного и комплексного                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | использования природных ресурсов                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | З-3.Знать типовые подходы по расчету и подбору необходимых технологических параметров оборудования водошламового хозяйства с позиций экологически безопасной утилизации и переработки отходов. |
| Уметь:                                                                                                                                                                                                                                                                                          | У-1.Разрабатывать и внедрять планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки на природную среду в водошламовом хозяйстве обогатительного производства                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | У-2.Пользоваться современными приборами контроля параметров производственной среды                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | У-3.Использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды.                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | У-4.Уметь применять методы снижения техногенной нагрузки на окружающую среду в горном производстве путем использования оборотных систем водопользования.                                       |
| Владеть:                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Н-1.Владеть навыками подбора оборудования, необходимого для эффективного осуществления процессов обработки промышленных шламов                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Н-2.Опытном планирования мероприятий по повышению экологической эффективности водопользования и безотходного использования ресурсов                                                            |
| ПК-3: Способен выполнять проектирование и проведение мероприятий по безопасному ведению взрывных, горных и аварийно-спасательных работ, а также мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, рациональному природопользованию, защите окружающей среды и утилизации отходов горного производства |                                                                                                                                                                                                |
| Знать:                                                                                                                                                                                                                                                                                          | З-1.Знать принципы проектирования технологических схем водошламового хозяйства обогатительного производства                                                                                    |
| Уметь:                                                                                                                                                                                                                                                                                          | У-1. Анализировать поведение отходов известного состава при его технологической переработке                                                                                                    |
| Владеть:                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Н-1.Выполнение расчетов технико-экономических параметров оборудования экозащитных технологий в водошламовом хозяйстве                                                                          |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                   | Семестр / курс | Кол-во часов | Компетенции                                                                 | Литература                         | Примечание |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|
| <b>1</b>    | <b>Раздел 1. Введение, основные понятия.</b>                                                                                                                                | 10             | 12           |                                                                             |                                    |            |
| 1.1         | Содержание, цели и задачи дисциплины. Определение видов отходов. Классификация отходов по различным признакам. Классы опасности отходов.<br><i>/лекция/</i>                 | 10             | 4            | ОПК-6<br>З-1, З-2, З-3,<br>ОПК-10 З-1, З-2, З-3,<br>ПК-3 З-1                | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |            |
| 1.2         | Определение классов опасности промышленных отходов расчетным методом.<br><i>/практика/</i>                                                                                  | 10             | 4            | ОПК-6 У-1, У-2, Н-1<br>ОПК-10 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2<br>ПК-3 У-1, Н-1 | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |            |
| 1.3         | Состав и свойства отходов. Экологический производственный контроль работы полигонов.<br><i>/лекция/</i>                                                                     | 10             | 4            | ОПК-6<br>З-1, З-2, З-3,<br>ОПК-10 З-1, З-2, З-3,<br>ПК-3 З-1                | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |            |
| <b>2</b>    | <b>Раздел 2. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов</b>                                                                                                 | 10             | 16           |                                                                             |                                    |            |
| 2.1         | Основные виды промышленных отходов. Проблема утилизации отходов и мероприятия, направленные на сокращение количества отходов в источнике их образования.<br><i>/лекция/</i> | 10             | 4            | ОПК-6<br>З-1, З-2, З-3,<br>ОПК-10 З-1, З-2, З-3,<br>ПК-3 З-1                | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |            |
| 2.2         | Методы и технологии                                                                                                                                                         | 10             | 4            | ОПК-6                                                                       | <i>Л 1.1,</i>                      |            |

|          |                                                                                                                                                                                                                                      |    |    |                                                                             |                            |  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
|          | утилизации и переработки наиболее распространенных отходов. Утилизация отходов металлургического производства, машиностроения, химической промышленности, строительной индустрии, энергетического комплекса.<br><i>/лекция/</i>      |    |    | 3-1, 3-2, 3-3, ОПК-10 3-1, 3-2, 3-3, ПК-3 3-1                               | <i>Л 1.2, Л 2.1</i>        |  |
| 2.3      | Методы утилизации газовых выбросов, попутных нефтяных газов, факельных газовых выбросов. Обращение с опасными отходами. Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами.<br><i>/лекция/</i>                                | 10 | 6  | ОПК-6 3-1, 3-2, 3-3, ОПК-10 3-1, 3-2, 3-3, ПК-3 3-1                         | <i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i> |  |
| 2.4      | Расчет платежей за размещение отходов <i>/практика/</i>                                                                                                                                                                              | 10 | 2  | ОПК-6 У-1, У-2, Н-1<br>ОПК-10 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2<br>ПК-3 У-1, Н-1 | <i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i> |  |
| <b>3</b> | <b>Проблема комплексного использования сырья и утилизация отходов минерально-сырьевого комплекса</b>                                                                                                                                 | 10 | 16 |                                                                             |                            |  |
| 3.1      | Характеристика, номенклатура и классификация отходов минерально-сырьевого комплекса. Формирование техногенных месторождений. Технологические процессы, используемые при переработке отходов горного производства.<br><i>/лекция/</i> | 10 | 4  | ОПК-6 3-1, 3-2, 3-3, ОПК-10 3-1, 3-2, 3-3, ПК-3 3-1                         | <i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i> |  |
| 3.2      | Оборудования для механической очистки сточных вод. Расчет песколовки и отстойников.<br><i>/практика/</i>                                                                                                                             | 10 | 4  | ОПК-6 У-1, У-2, Н-1<br>ОПК-10 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2<br>ПК-3 У-1, Н-1 | <i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i> |  |
| 3.3      | Фильтрация сточных вод. Расчет зернистого фильтра.<br><i>/практика/</i>                                                                                                                                                              | 10 | 4  | ОПК-6 У-1, У-2, Н-1<br>ОПК-10 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2<br>ПК-3 У-1, Н-1 | <i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i> |  |
| 3.4      | Процессы и аппараты физико-химической очистки сточных вод от коллоидных частиц. Коагуляция.<br><i>/практика/</i>                                                                                                                     | 10 | 4  | ОПК-6 У-1, У-2, Н-1<br>ОПК-10 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2<br>ПК-3 У-1, Н-1 | <i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i> |  |
| <b>4</b> | <b>Способы, техника и технологии утилизации отходов производств.</b>                                                                                                                                                                 | 10 | 12 |                                                                             |                            |  |
| 4.1      | Сооружения обработки шламов и осадков сточных вод.                                                                                                                                                                                   | 10 | 4  | ОПК-6 3-1, 3-2, 3-3,                                                        | <i>Л 1.1, Л 1.2,</i>       |  |

|          |                                                                                                                                                                                                                            |    |     |                                                                             |                                    |  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|
|          | Механическая обработка твердых отходов. Оборудование для термической обработки твердых отходов. Технология обезвреживания и размещения отходов.<br><i>/лекция/</i>                                                         |    |     | ОПК-10 3-1, 3-2, 3-3,<br>ПК-3 3-1                                           | <i>Л 2.1</i>                       |  |
| 4.2      | Переработка твердых отходов горнодобывающей промышленности. Грохочение. Определение эффективности грохочения вращающимся барабанным грохотом.<br><i>/практика/</i>                                                         | 10 | 4   | ОПК-6 У-1, У-2, Н-1<br>ОПК-10 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2<br>ПК-3 У-1, Н-1 | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |  |
| 4.3      | Переработка твердых отходов горнодобывающей промышленности. Дробление. Расчет дробилок ударного действия.<br><i>/практика/</i>                                                                                             | 10 | 4   | ОПК-6 У-1, У-2, Н-1<br>ОПК-10 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2<br>ПК-3 У-1, Н-1 | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |  |
| <b>5</b> | <b>Принципы комплексного управления отходами</b>                                                                                                                                                                           | 10 | 16  |                                                                             |                                    |  |
| 5.1      | Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами в Российской Федерации. Государственный институциональный механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.<br><i>/лекция/</i> | 10 | 8   | ОПК-6<br>3-1, 3-2, 3-3,<br>ОПК-10 3-1, 3-2, 3-3,<br>ПК-3 3-1                | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |  |
| 5.2      | Проведение паспортизации опасных отходов и порядок ведения государственного кадастра отходов.<br><i>/практика/</i>                                                                                                         | 10 | 8   | ОПК-6 У-1, У-2, Н-1<br>ОПК-10 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2<br>ПК-3 У-1, Н-1 | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |  |
| <b>6</b> | <b>Самостоятельная работа студента</b>                                                                                                                                                                                     | 10 | 126 |                                                                             |                                    |  |
| 6.1      | Технологический цикл отходов: появление, идентификация, паспортизация, упаковка и маркировка отходов.                                                                                                                      | 10 | 20  | ОПК-6<br>3-1, 3-2, 3-3,<br>ОПК-10 3-1, 3-2, 3-3,<br>ПК-3 3-1                | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |  |
| 6.2      | Основные направления ликвидации и переработки твердых промышленных отходов.                                                                                                                                                | 10 | 20  | ОПК-6<br>3-1, 3-2, 3-3,<br>ОПК-10 3-1, 3-2, 3-3,<br>ПК-3 3-1                | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |  |
| 6.3      | Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и                                            | 10 | 20  | ОПК-6<br>3-1, 3-2, 3-3,<br>ОПК-10 3-1, 3-2, 3-3,<br>ПК-3 3-1                | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |                                                              |                                    |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|
|     | захоронению.                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |                                                              |                                    |  |
| 6.4 | Экологическое аудирование обращения с отходами.                                                                                                                                                                                                              | 10 | 26 | ОПК-6<br>3-1, 3-2, 3-3,<br>ОПК-10 3-1, 3-2, 3-3,<br>ПК-3 3-1 | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |  |
|     | Домашнее задание<br>-определить класс опасности отхода<br>-разработать паспорт отхода<br>-описать методы обезвреживания и захоронение токсичных отходов<br>-выбрать основное и вспомогательное оборудование для переработки отходов (по выбору обучающегося) | 10 | 40 |                                                              | <i>Л 1.1,<br/>Л 1.2,<br/>Л 2.1</i> |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

материалы для оценки знаний ОПК-6 3-1, 3-2, 3-3, ОПК-10 3-1, 3-2, 3-3, ПК-3 3-1)

1. Определение отходов.
2. Состав и свойства отходов.
3. Классификация отходов по различным признакам: по отраслям промышленности, по месту возникновения.
4. Классификации отходов по возможностям переработки, агрегатному состоянию, токсичности.
5. Классы опасности отходов.
6. Определения видов отходов: отходы производства, бытовые отходы, вторичные ресурсы, вторичные материальные ресурсы (ВМР), вторичные энергетические ресурсы (ВЭР), вторичное сырье.
7. Федеральный классификационный каталог отходов.
8. Технологический цикл отходов: появление, идентификация, паспортизация, упаковка и маркировка отходов.
9. Система обращения с отходами: сбор отходов, транспортировка, переработка и утилизация, хранение и захоронение отходов.
10. Методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов: переработка, утилизация, рекуперация.
11. Методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов: регенерация, рециклинг, обезвреживание отходов, централизованная и локальная переработка отходов.
12. Обработка и утилизация отходов и загрязнений на специализированных полигонах.
13. Экологический производственный контроль работы полигонов отходов.
14. Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов, снижения потребности в первичном сырье, и предотвращения загрязнения окружающей среды.
15. Основные виды промышленных отходов (шлаки, шламы, пыли, полупродукты).
16. Основные направления переработки отходов.
17. Мероприятия, направленные на сокращение количества отходов в источнике их образования.
18. Отходы как вторичные материальные ресурсы.
19. Основные направления ликвидации и переработки твердых промышленных отходов.
20. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод.
21. Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов, снижения потребности в первичном сырье, и предотвращения загрязнения окружающей среды.
22. Основные виды промышленных отходов (шлаки, шламы, пыли, полупродукты).
23. Основные направления переработки отходов.
24. Мероприятия, направленные на сокращение количества отходов в источнике их образования.
25. Отходы как вторичные материальные ресурсы.
26. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод.
27. Методы и технологии утилизации и переработки наиболее распространенных отходов.
28. Переработка шлаков и золошламовых отходов черной металлургии с попутным извлечением ценных компонентов и созданием композиционных и строительных материалов.
29. Утилизация пылей и шламов газоочистки металлургических производств
30. Извлечение ценных компонентов из отходов машиностроения.
31. Переработка отходов поликомпонентных сплавов, содержащих редкие и благородные металлы.
32. Переработка дезактивированных катализаторов и электронного лома.
33. Технологические варианты утилизации отходов гальванических производств с регенерацией и селекцией ценных компонентов.
34. Анализ существующих методов утилизации гальванических кеков.
35. Извлечение из отходов, переработка и использование тяжелых цветных металлов.
36. Утилизация ртутисодержащих отходов.
37. Переработка отходов производства материалов и изделий на основе резины.
38. Технология утилизации осадков сточных вод с получением полезных продуктов.
39. Технология очистки грунтов, донных отложений и воды от нефтепродуктов с возвратом их к повторному использованию.
40. Переработка отходов древесины, макулатуры.
41. Утилизация отходов органического синтеза и производства полимеров.
42. Утилизация нефтеотходов.
43. Утилизация золошлаковых отходов ТЭС.
44. Методы утилизации газовых выбросов.
45. Утилизация попутных нефтяных газов.
46. Утилизация факельных газовых выбросов
47. Обращение с опасными отходами.
48. Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами.
49. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных отходов.
50. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных отходов.
51. Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов.
52. Специальные полигоны для захоронения радиоактивных отходов.
53. Обращение с радиоактивными отходами.
54. Характеристика, номенклатура и классификация отходов минерально-сырьевого комплекса
55. Формирование техногенных месторождений.
56. Техногенные месторождения как источник минерального сырья и экологической опасности.
57. Обращение с отходами добычи и обогащения полезных ископаемых.



58. Извлечение ценных компонентов из отходов.
59. Обустройство хвостохранилищ.
60. Отходы угольной отрасли, черной и цветной металлургии.
61. Комплексный характер сырья для производства цветных металлов.
62. Полиметаллическое сырье, перспективы и возможность его комплексной переработки.
63. Технологии подземного, кучного и траншейного выщелачивания.
64. Переработка твердых отходов с использованием бактериального выщелачивания.
65. Извлечение из отходов благородных металлов.
66. Донные осадки хвостохранилищ.
67. Технологические процессы, используемые при переработке отходов горного производства.
68. Основные методы обработки твердых отходов: дробление, грохочение и классификация отходов.
69. Дробилки щековые, конусные, валковые, ударные для переработки твердых отходов.
70. Дезинтеграторы для переработки твердых отходов.
71. Мельницы барабанные, вибрационные, струйные для переработки твердых отходов.
72. Грохоты колосниковые, виброгрохоты, барабанные, валковые для переработки твердых отходов.
73. Сепараторы с вертикальным и горизонтальным воздушными потоками для переработки твердых отходов.
74. Прессование и компактирование отходов.
75. Магнитная сепарация твердых отходов и материалов.
76. Гравитационное обогащение твердых отходов.
77. Высокотемпературная агломерация отходов.
78. Термическая и плазменная переработка промышленных отходов. Барабанные печи.
79. Печи с псевдооживленным (кипящим) слоем.
80. Утилизация вторичных энергетических ресурсов.
81. Теплоутилизационные установки.
82. Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами в Российской Федерации.
83. Иерархия управления отходами.
84. Экологическая маркировка отходов
85. Комплексное управление отходами (КУО), принципы КУО.
86. Нормирование, учет и отчетность, процедура контроля в области обращения с отходами.
87. Понятие о собственнике отходов.
88. Порядок установления объемов образования и лимитов на размещение отходов.
89. Лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами.
90. Порядок определения класса опасности отходов.
91. Проведение паспортизации опасных отходов и порядок ведения государственного кадастра отходов..
92. Экологическое аудирование обращения с отходами.

**Вопросы для проверки умений и навыков ОПК-6 У-1, У-2, Н-1 ОПК-10 У-1,У-2,У-3,У-4, Н-1,Н-2 ПК-3 У-1, Н-1**

1. Произвести расчеты опасности отдельных компонентов отходов (цинк, медь, кадмий, свинец)
2. Определите класс опасности промышленных отходов указанного преподавателем состава.
3. Произвести расчеты песколовки и отстойников, в соответствии с исходными данными
4. Составьте план проведения экологического аудита.
5. Разработать мероприятия по снижению образования сверхлимитных отходов производства .
6. Предложите варианты использования активного ила в сельском хозяйстве
7. Составление блок-схемы очистки сточных вод
8. Составление блок-схемы переработки и утилизации твердых отходов
9. Подберите метод, параметры оборудования для очистки воздуха от пыли в металлургическом производстве на основании исходных данных выданных преподавателем.

**Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины**

1. «Расчеты технико-экономических параметров оборудования экозащитных технологий»
2. «Определение класса опасности отхода»
3. «Разработка паспорта отхода»
4. Домашнее задание

**Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена**

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание из установленного перечня. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой

**Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)**

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 10 семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:
  - посещение занятий – 2 балла за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 36 баллов;
  - выполнение практических работ – по 5 баллов (всего 8 работ), итого не более 40 баллов;
  - выполнение домашнего задания – до 15 баллов;
  - подготовка доклада на студенческую конференцию в рамках материала изучаемого курса с очным выступлением – 9 баллов.
 ИТОГО не более 100 баллов в семестре.
- Условие получения зачета по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.

| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ<br/>(МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| <b>6.1.1 Основная литература</b>                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| <b>Обозначение</b>                                                                                                                                                                    | <b>Авторы, составители</b>                                                                                                                                                           | <b>Заглавие</b>                                                                                                                   | <b>Библиотека</b>                                                                                                                                                  | <b>Издательство, год</b>                                                                                               |
| Л 1.1                                                                                                                                                                                 | Ветошкин А.                                                                                                                                                                          | Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности: учебное пособие, Ч. 1. Системное обращение с отходами                | Университетская библиотека ONLINE<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493897">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493897</a> | Москва: Инфра-Инженерия, 2019. – 441 с. : ил.,табл., схем.                                                             |
| Л 1.2                                                                                                                                                                                 | Ветошкин. А                                                                                                                                                                          | Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности: учебное пособие, Ч. 2. Переработка и утилизация промышленных отходов | Университетская библиотека ONLINE<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493898">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493898</a> | Москва: Инфра-Инженерия, 2019. – 381 с. : ил.,табл., схем. ISBN 978-5-9729-0234-7                                      |
| <b>6.1.2 Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| <b>Обозначение</b>                                                                                                                                                                    | <b>Авторы, составители</b>                                                                                                                                                           | <b>Заглавие</b>                                                                                                                   | <b>Библиотека</b>                                                                                                                                                  | <b>Издательство, год</b>                                                                                               |
| Л 2.1                                                                                                                                                                                 | Ветошкин. А                                                                                                                                                                          | Основы инженерной защиты окружающей среды: учебное пособие                                                                        | Университетская библиотека ONLINE<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564894">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564894</a> | Москва; <u>Инфра-Инженерия</u> , 2019.- 461 стр. 2-е изд., испр. и доп. ISBN: 978-5-9729-0347-4УДК: 628.5 ББК: 20.1я73 |
| <b>6.1.3 Методические материалы</b>                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| <b>Обозначение</b>                                                                                                                                                                    | <b>Авторы, составители</b>                                                                                                                                                           | <b>Заглавие</b>                                                                                                                   | <b>Библиотека</b>                                                                                                                                                  | <b>Издательство, год</b>                                                                                               |
| Л 3.1                                                                                                                                                                                 | Спаринская И.П.                                                                                                                                                                      | Техника и технология переработки и утилизации отходов                                                                             | ГФ НИТУ «МИСИС»                                                                                                                                                    | ГФ НИТУ «МИСИС», 2017                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| Э 1                                                                                                                                                                                   | <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>                                                                                                                                     |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| <b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| П 1                                                                                                                                                                                   | Office Professional Plus 2016                                                                                                                                                        |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                       | WINHOME 10 RUS OLP Acdmc Legalization GetGen;                                                                                                                                        |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                       | Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc.                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ<br/>(МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>                                                                                                  |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| 7.1                                                                                                                                                                                   | Ауд. 410. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий.<br>1. Комплект мультимедийной аппаратуры:<br>-Мультимедийная доска ACTIVboard 38Pro<br>-системный блок и монитор |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| <b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ<br/>(МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>                                                                                    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |
| При изучении Раздела 1 дисциплины необходимо усвоить основные понятия и термины по определению видов отходов, классификацию отходов по различным признакам. Классы опасности отходов. |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |

При изучении Раздела 2 дисциплины необходимо усвоить основные виды промышленных отходов. Проблемы утилизации отходов и мероприятия, направленные на сокращение количества отходов в источнике их образования.

При изучении Раздела 3 необходимо усвоить проблемы комплексного использования сырья и утилизация отходов минерально-сырьевого комплекса

При изучении Раздела 4 необходимо усвоить способы, техники и технологии утилизации отходов производств.

При изучении Раздела 5 необходимо усвоить принципы комплексного управления отходами.