МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»




УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
_____ А.А. Зубков

02.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

# *ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ*

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

| | |
|---|---|
| Институт/ факультет | Институт горного дела и транспорта |
| Кафедра | Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых |
| Курс | 5 |
| Семестр | 10 |

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
30.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
02.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.А. Зубков

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ГМДиОПИ, докт. техн. наук_____ Н.Н. Орехова

Рецензент:
главный инженер ООО «Уралхимсервис», канд. техн. наук

Галямов В.Ш.

**Лист актуализации рабочей программы**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов системных знаний о нормативно-правовых основах, организации и методах проведения экологического контроля и мониторинга на горных предприятиях;
- ознакомление с видами и источниками техногенного воздействия горного производства на компоненты окружающей среды (атмосферный воздух, водные объекты, земли, недра, отходы);
- изучение принципов нормирования выбросов, сбросов, размещения отходов (ПДВ, ПДС, лимиты) и методов расчёта предельно допустимых воздействий;
- освоение методик отбора проб, лабораторного и инструментального анализа состояния окружающей среды, включая биологические методы контроля;
- приобретение практических навыков разработки программ производственного экологического контроля (ПЭК), ведения экологической отчётности и оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании горных объектов;
- формирование у будущих горных инженеров компетенций в области экологического мониторинга и контроля, необходимых для обеспечения экологической и промышленной безопасности, снижения техногенной нагрузки и принятия управленческих решений на основе данных наблюдений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь применять критерии экологической и промышленной безопасности, разрабатывать мероприятия по минимизации негативного воздействия горного производства на окружающую среду, составлять программы ПЭК и анализировать результаты мониторинга.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Экологический контроль и мониторинг на горных предприятиях входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Общая химия

Физика

Цифровое моделирование

Основы экологии

Горнопромышленная экология

Введение в специальность

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - производственно- технологическая практика

Нейросетевые методы распознавания и прогноза

Итоговая аттестация по специальности

Производственная - преддипломная практика

Производственная - научно-исследовательская работа

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Экологический контроль и мониторинг на горных предприятиях» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-16 Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов | |
| ОПК-16.1 | Разрабатывает (использует) критерии экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов, и методики их оценки |
| ОПК-16.2 | Разрабатывает мероприятия по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов |

**4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 42,8 акад. часов:

– аудиторная – 42 акад. часов;

– внеаудиторная – 0,8 акад. часов;

– самостоятельная работа – 65,2 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. Раздел 1. Организационные и правовые основы экологического контроля и мониторинга | | | | | | | | |
| 1.1 Введение. Цели, задачи, объекты мониторинга. | 10 | 2 | | | 4 | Изучение литературы. | Устный опрос. | ОПК-16.1 |
| 1.2 Нормативно-правовая база (ФЗ «Об охране окружающей среды», ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», ФЗ «Об отходах…»). | | 1 | 2 | | 2 | Изучение нормативных документов. | Защита практической работы №1. | ОПК-16.1 |
| 1.3 Государственный экологический контроль.Надзорные органы. | | 2 | | | 2 | Изучен ие литературы. | Собеседование. | ОПК-16.1 |
| 1.4 Производственный экологический контроль (ПЭК). Программа ПЭК. | | 2 | 2 | | 2 | Подготовка к лабораторной работе № 2 | Защита лабораторной работы №2. | ОПК-16.1 |
| Итого по разделу | | 7 | 4 | | 10 | | | |
| 2. Раздел 2. Мониторинг компонентов окружающей среды на горных предприятиях | | | | | | | | |
| 2.1 Мониторинг атмосферного воздуха. ПДВ, рассеивание. | 10 | 1 | 2 | | | Подготовка к лабораторной работе № 3 | Защита лабораторной работе № 3 | ОПК-16.2 |
| 2.2 Мониторинг водных объектов. ПДС, качество воды. | | 2 | 2 | | 2 | Подготовка к лабораторной работе № 4 | Защита лабораторной работе № 4 | ОПК-16.2 |
| 2.3 Мониторинг отходов производства. Паспортизация, лимиты. | | 1 | 2 | | 2 | Подготовка к лабораторной работе №5 | Защита лабораторной работы №5 | ОПК-16.2 |
| Итого по разделу | | 4 | 6 | | 4 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. Раздел 3. Методы и средства экологического контроля | | | | | | | | |
| 3.1 Отбор проб воздуха, воды, почвы, отходов. | 10 | | 4 | | 4 | Подготовка к лабораторной работе №6 | Защита лабораторной работы № 6 | ОПК-16.1, ОПК-16.2 |
| 3.2 Лабораторные методы анализа (химические, физико-химические, инструментальные). | | | 12 | | 12 | Подготовка к лабораторым работам 7-9 | Защита лабораторных работ | ОПК-16.1, ОПК-16.2 |
| 3.3 Биологические методы (биотестирование, | | 2 | | | 10 | подготовка реферата | собеседование | ОПК-16.1, ОПК-16.2 |
| Итого по разделу | | 2 | 16 | | 26 | | | |
| 4. Раздел 4. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологическая отчётность | | | | | | | | |
| 4.1 ОВОС при проектировании горных предприятий. | 10 | 1 | 2 | | | подготовка доклада | выступление с докладом | ОПК-16.1, ОПК-16.2 |
| 4.2 Экологическая отчётность (2-ТП, декларация, отчёт ПЭК). | | | | | 20 | Чтение литературы, анализ форм экологической отчетности | Тестирование | ОПК-16.1, ОПК-16.2 |
| Итого по разделу | | 1 | 2 | | 20 | | | |
| 5. Зачет | | | | | | | | |
| 5.1 Зачет по дисциплине | 10 | | | | 5,2 | подготовка к зачету | собеседование, тестирование | ОПК-16.1, ОПК-16.2 |
| Итого по разделу | | | | | 5,2 | | | |
| Итого за семестр | | 14 | 28 | | 65,2 | | зачёт | |
| Итого по дисциплине | | 14 | 28 | | 65,2 | | зачет | |

**5 Образовательные технологии**

Используются традиционные лекции с визуализацией (презентации, видео- и фотоматериалы объектов мониторинга), лабораторные занятия (отбор проб, проведение анализа сред) с элементами практических занятий (решение расчётных задач ПДВ, ПДС, разбор кейсов), интерактивные технологии (деловые игры «Разработка программы ПЭК», «Оценка воздействия»), самостоятельная работа с нормативными документами и рефератами.

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

**8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

**а) Основная литература:**

1.Пряничникова, В. В. Производственный экологический контроль. Основы : учебное пособие / В. В. Пряничникова, Р. Р. Кадыров. — Уфа : УГНТУ, 2024. — 41 с. — ISBN 978-5-7831-2501-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/514012 (дата обращения: 14.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-507-45264-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263060 (дата обращения: 14.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д.А. Кривошеин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-507-45264-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263060 (дата обращения: 14.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 290).

**б) Дополнительная литература:**

1. Луканин А. В. (Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы).

Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков : Учебное пособие / Александр Васильевич Луканин ; Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы. - 1. - Москва : ООО “Научно-издательский центр ИНФРА-М”, 2026. - 605 с. - (Среднее профессиональное образование). – Среднее профессиональное образование. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=467125. - URL: https://znanium.ru/cover/2213/2213662.jpg. - ISBN 978-5-16-016929-3. - ISBN 978-5-16-109498-3 (электр. издание).

2. Кузнецов М. С. Эрозия и охрана почв : учебник для вузов / Михаил Сергеевич Кузнецов, Геннадий Павлович Глазунов ; М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2025. - 387 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/565059 (дата обращения: 10.09.2025). - URL: https://urait.ru/bcode/565059. - URL: https://urait.ru/book/cover/08961CEA-588F-41C3- 83B2-412A644BCF7C. - ISBN 978-5-534-11173-6. Авторы: Кузнецов М. С., Глазунов Г. П.

3. Харламова М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебник для вузов / Марианна Дмитриевна Харламова, Анна Игоревна Курбатова ; М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2025. - 325 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/560356 (дата обращения: 10.09.2025). - URL: https://urait.ru/bcode/560356. - URL: https://urait.ru/book/cover/63C05ADE-FF38-4535-9420-0AB0F5ED8016 . - ISBN 978-5-534-16484-8.

4.Леонтьева С. В. Промышленная экология / С. В. Леонтьева, С. В. Никитина ; Леонтьева С. В.,Никитина С. В. - Москва : РТУ МИРЭА, 2022. - 48 с. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Химия. - URL: https://e.lanbook.com/book/311477. - URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/311477.jpg.

**в) Методические указания:**

1. Пунгин А. В. Лабораторный практикум по экологии / А. В. Пунгин, Л. Н. Скрыпник ; Пунгин А. В.,Скрыпник Л. Н. - Калининград : БФУ им. И.Канта, 2022. – 39 с. - Книга из коллекции БФУ им. И.Канта - Экология. - URL: https://e.lanbook.com/book/310088. - URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/310088.jpg. - ISBN 978-5-9971-0708-6.

2. Мониторинг окружающей среды: практикум. - Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. - 80 с. - Книга из коллекции КГУ им. Н.А. Некрасова - Экология. - URL: https://e.lanbook.com/book/160112. - URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/160112.jpg. - ISBN 978-5-8285-1077-1.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|---|---|---|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| STATISTICA в.6 | К-139-08 от 22.12.2008 | бессрочно |
| MS Windows 10 Pro | К-79-21 от 22.11.2021 | бессрочно |
| MS Office 2003 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса | Ссылка |
|---|---|
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС» | https://eivis.ru/ |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature» | https://www.nature.com/siteindex |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | https://host.megaprolib.net/MP0109/Web |

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:
Лаборатория ауд. 10
Лекционная мультимедийная аудитория 104.
Пробоотборники.
ФЭК.
Коллекция обучающих видеофильмов.

**Приложение 1**

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экологический контроль и мониторинг на горных предприятиях»**

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Примерная структура и содержание разделов дисциплины «Экологический контроль и мониторинг на горных предприятиях»:

| Код темы | Раздел/ тема дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| Раздел 1. Организационные и правовые основы экологического контроля и мониторинга | | |
| Тема 1.1 | Цели и задачи экологического мониторинга. | Экологический мониторинг как информационная система наблюдения, оценки и прогноза состояния окружающей среды. Место мониторинга в системе управления природной средой. |
| Тема 1.2 | Нормативно-правовая база. | Федеральные законы «Об охране окружающей среды» (№ 7-ФЗ), «Об охране атмосферного воздуха» (№ 96-ФЗ), «Об отходах производства и потребления» (№ 89-ФЗ). Санитарные правила и нормы. |
| Тема 1.3 | Государственный экологический контроль. | Федеральный и региональный уровни. Полномочия Росприроднадзора. |
| Тема 1.4 | Производственный экологический контроль (ПЭК). | Понятие, цели, задачи ПЭК. Программа ПЭК: контролируемые показатели, периодичность, точки отбора. Экологическая отчётность предприятия. |
| Раздел 2. Мониторинг компонентов окружающей среды на горных предприятиях | | |
| Тема 2.1 | Мониторинг атмосферного воздуха. | Источники выбросов на горных предприятиях. Нормирование выбросов (ПДВ, ВСВ). Методы отбора проб и анализа воздуха. |
| Тема 2.2 | Мониторинг водных объектов. | Источники сбросов загрязняющих веществ. Нормирование сбросов (ПДС). Методы отбора и анализа проб природных и сточных вод. Оценка качества воды. |
| Тема 2.3 | Мониторинг состояния земель и недр. | Нарушенные земли, отвалы, хвостохранилища. Отбор и анализ почвенных проб. Определение содержания тяжёлых металлов, pH, нефтепродуктов. |

| | | |
|---|---|---|
| Тема 2.4 | Мониторинг отходов производства. | Учёт и паспортизация отходов. Классы опасности. Контроль за размещением и хранением отходов. |
| Раздел 3. Методы и средства экологического контроля | | |
| Тема 3.1 | Методы отбора проб. | Отбор проб воздуха (аспираторы, пробоотборные устройства, газоанализаторы). Отбор проб воды (батометры, пробоотборники). Отбор проб почвы и отходов (метод конверта, бурение). Консервация и хранение проб. |
| Тема 3.2 | Лабораторные методы анализа. | Химические и физико-химические методы (титриметрия, фотометрия, хроматография, атомно-абсорбционная спектрометрия, масс-спектрометрия). |
| Тема 3.3 | Инструментальные методы и автоматизированные системы мониторинга. | Газоанализаторы, пылемеры, хроматографы. Стационарные автоматические станции контроля загрязнения атмосферы (АСКЗА). |
| Тема 3.4 | Биологические методы контроля. | Биотестирование (тест-объекты: дафнии, водоросли, инфузории). Биоиндикация (лишайники, хвоя сосны, высшие растения). |
| Раздел 4. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологическая отчётность | | |
| Тема 4.1 | Порядок проведения ОВОС. | Нормативные требования. Этапы ОВОС при проектировании горных предприятий. Общественные слушания. Раздел «Охрана окружающей среды» в проектной документации. |
| Тема 4.2 | Экологическая отчётность горного предприятия. | Декларация о воздействии на окружающую среду. Форма № 2-ТП (воздух), форма № 2-ТП (водхоз), форма № 2-ТП (отходы). Отчётность по программе ПЭК. |

**Примерная тематика самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении рекомендуемой литературы по тематике практических занятий и в выполнении домашних работ по дисциплине.

Примерный перечень тем домашних работ:

1. Анализ нормативно-правовой базы РФ в области экологического мониторинга (ФЗ № 7-ФЗ, № 96-ФЗ, № 89-ФЗ).
2. Сравнение систем экологического мониторинга (федеральной, региональной, локальной).
3. Разработка программы производственного экологического контроля (ПЭК) для обогатительной фабрики (по выбору).
4. Расчёт предельно допустимого выброса (ПДВ) для источника (по вариантам).
5. Расчёт предельно допустимого сброса (ПДС) для сточных вод обогатительной фабрики.
6. Обзор автоматизированных систем мониторинга (АСМ) на горных предприятиях РФ.
7. Методы биотестирования сточных вод: сравнительный анализ.
8. Расчёт класса опасности отхода (по приказу Минприроды № 536).
9. Оценка эффективности рекультивации по динамике содержания тяжёлых металлов в почве.

**Приложение 2**

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Экологический контроль и мониторинг на горных предприятиях»**

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| **ОПК-16.1** | Применяет критерии экологической и промышленной безопасности для организации экологического контроля и мониторинга на горных предприятиях, использует методики оценки воздействия на окружающую среду. | – Контрольные вопросы<br>1. Цели, задачи и объекты экологического мониторинга на горных предприятиях.<br>2. Система государственного экологического контроля в РФ.<br>3. Нормативно-правовая база экологического контроля (ФЗ № 7, № 96, № 89).<br>4. Производственный экологический контроль (ПЭК): программа, периодичность, отчётность.<br>5. Нормирование выбросов загрязняющих веществ (ПДВ, ВСВ).<br>6. Нормирование сбросов загрязняющих веществ (ПДС).<br>7. Паспортизация отходов. Классы опасности. Лимиты на размещение.<br>8. Порядок проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).<br>9. Мониторинг атмосферного воздуха: источники выбросов, рассеивание, СЗЗ.<br>10. Мониторинг водных объектов: показатели качества, отбор проб, оценка.<br>11. Мониторинг состояния земель и недр: нарушенные земли, отвалы, хвостохранилища.<br>12. Мониторинг отходов: учёт, паспортизация, контроль размещения.<br>– Практические задания<br>1. Расчёт ПДВ. Рассчитать ПДВ для одиночного источника (трубы) при заданных параметрах: высота – 25 м, диаметр – 1,0 м, скорость – 10 м/с, температура – 80 °C, фон – 0,05 мг/м³, ПДК м.р. – 0,5 мг/м³.<br>2.Расчёт ПДС. Рассчитать ПДС по взвешенным веществам для сточных вод: расход – 200 м³/ч, фон – 10,5 мг/л, ПДК – 15 мг/л.<br>3.Расчёт класса опасности отхода По заданному химическому составу отхода рассчитать класс опасности по приказу № 536.<br>4.Составление акта отбора проб. Заполнить акт отбора пробы воды из поверхностного водного объекта.<br>– Собеседование по программе ПЭК. |
| **ОПК-16.2** | Разрабатывает мероприятия по обеспечению экологической и промышленной безопасности на основе данных мониторинга, | – Контрольные вопросы<br>9. Методы отбора проб атмосферного воздуха, воды, почвы, отходов.<br>10. Химические и физико-химические методы анализа проб.<br>11. Биологические методы контроля (биотестирование, биоиндикация). |

| | | |
|---|---|---|
| | составляет программы производственного экологического контроля (ПЭК) и экологическую отчётность. | 12. Мониторинг атмосферного воздуха: источники выбросов, рассеивание, СЗЗ.<br>13. Мониторинг водных объектов: показатели качества, отбор проб, оценка.<br>14. Мониторинг состояния земель и недр: нарушенные земли, отвалы, хвостохранилища.<br>15. Мониторинг отходов: учёт, паспортизация, контроль размещения.<br>16. Автоматизированные системы мониторинга (АСМ) на горных предприятиях.<br>17. Оценка эффективности природоохранных мероприятий по данным мониторинга.<br>18. Экологическая отчётность горного предприятия (формы 2-ТП, декларация)<br>.– Практические задания<br>1. Разработка фрагмента программы ПЭК. Составить перечень контролируемых показателей, точек и периодичности отбора для обогатительной фабрики.<br>2. Оценка степени очистки сточных вод. По результатам анализов (до и после очистки) рассчитать степень очистки по каждому компоненту, сделать вывод.<br>Выбор метода отбора проб. Для заданного объекта (водоём, источник выброса, почва) выбрать оборудование и методику отбора.<br>Оценка эффективности рекультивации. По данным анализов почвы (до и после рекультивации) рассчитать снижение содержания тяжёлых металлов.<br>Расчёт платы за негативное воздействие. Рассчитать плату за выбросы в пределах норматива и сверх норматива с учётом коэффициентов.<br>– Защита реферата. |

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку **«зачтено»** обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций от высокого до порогового, демонстрирует знание учебного материала, навыки выполнения практических заданий.

– на оценку **«не зачтено»**– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки выполнения простых заданий.