

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Документ подписан простым электронным подписью
 Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 ФИО: Крюков Вадим Николаевич высшего образования
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 22.09.2026 13:16:47 «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП
 _____ Крюков В.Н.

Горнопромышленная экология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Разработка месторождений полезных ископаемых**

Учебный план 21.05.04_ спец_ оч-заоч_ ГД-2026.plx
 Специальность: Горное дело

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты с оценкой 3
аудиторные занятия	54	
самостоятельная работа	162	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	162	162	162	162
Итого	216	216	216	216

Рабочая программа дисциплины

Горнопромышленная экология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность: Горное дело

утвержденного учёным советом вуза от _____ протокол № ____.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от г. № ____

Срок действия программы: ____ уч.г.

И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2027 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2028 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2029 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2030 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- **Формирование у будущих инженеров системы знаний** о закономерностях взаимодействия горного производства с компонентами окружающей среды, механизмах формирования техногенной нагрузки и методах ее количественной оценки.
- **Освоение критериев, нормативов и методик оценки** экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых.
- **Изучение инженерно-технологических методов защиты** атмосферы, гидросферы и земельных ресурсов от негативного влияния горных работ, способов рекультивации нарушенных земель и очистки сточных/карьерных вод.
- **Приобретение практических навыков разработки планов мероприятий** по снижению техногенного воздействия и обеспечению экологической безопасности объектов недропользования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося: • Дисциплины: «Общая химия», «Физика», «География», «Геология». • Студент должен знать базовые законы круговорота веществ в биосфере, физико-химические свойства газов и жидкостей, основы строения земной коры и генетические типы горных пород.	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: • Дисциплины: «Процессы открытых горных работ», «Процессы подземных горных работ», «Аэрология горных предприятий», «Безопасность жизнедеятельности», «Шахтная и рудничная геология». • Практики: Технологическая (производственная) практика, Преддипломная практика.	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

ОПК-11.1: Анализирует и критически оценивает результаты наблюдений техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

ОПК-11.2: Разрабатывает и реализовывает план мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: • Закономерности функционирования природно-промышленных систем (ППС), основы биосферных процессов, геологического и биологического круговорота веществ. • Классификацию загрязнителей биосферы • показатели и критерии воздействия открытых и подземных горных работ на окружающую среду, включая состав вредных продуктов взрыва ВВ и особенности подземного шумового/вибрационного загрязнения. • Категории и задачи постов долговременного наблюдения за состоянием атмосферы, виды мониторинга поверхностных и подземных вод. • Инженерно-технологические методы очистки сточных и карьерных вод (включая закачку в глубинные горизонты), способы подавления пыли, шума и вибрации. • Нормативно-правовые требования к горным и земельным отводам, правила установления санитарно-защитных зон (СЗЗ), нормы снятия и сохранения плодородного слоя почвы, а также структуру экологического паспорта горного предприятия. • Методы и объекты рекультивации нарушенных земель, виды планировочных работ на техническом этапе и направления биологического восстановления.
-----	---

3.2	Уметь: • Критически оценивать и анализировать результаты наблюдений за уровнем техногенной нагрузки горного производства на атмосферу, недра, земельные и водные ресурсы. • Определять источники и интенсивность загрязнения воздушного и водного бассейнов при подземном и открытом способах разработки. • Рассчитывать водный баланс горного предприятия • , величину притоков воды в горные выработки и определять коэффициент фильтрации подземных вод. • Разрабатывать и обосновывать параметры инженерно-технических мероприятий по обеспечению экологической безопасности при добыче и переработке твердых полезных ископаемых. • Проектировать этапы технической рекультивации нарушенных земель, параметры гидроотвалов, шламохранилищ и внешних/внутренних отвалов с позиций рационального землепользования.
3.3	Владеть: • Методиками количественной оценки техногенного воздействия технологических процессов на экосистемы и расчета нормативных критериев безопасности. • Навыками составления балансовых схем (водных, воздушных) и обработки данных экологического мониторинга недропользования. • Алгоритмами разработки комплексных планов мероприятий по снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду при ведении горных и горно-строительных работ. • Специализированным программным обеспечением (AutoCAD, Micromine) для графического моделирования границ земельного/горного отвода] и планирования рекультивационных работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт	Примечание
	Раздел 1. Введение в экологию горного производства. Мониторинг атмосферы и гидросферы						Зачет с оценкой
1.1	Горная экология в структуре наук. Биосфера, геологический и биологический круговороты. Природно-промышленные системы (ППС). /Лек/	3	4	ОПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Э1		
1.2	Загрязнение атмосферы. Классификация загрязнителей. Вредные продукты взрыва ВВ. Посты наблюдения. Индекс Лопатникова. /Лек/	3	4	ОПК-11.1	Л1.1 Л1.3 Э1	2	Мультимедиа
1.3	Поверхностные и подземные воды. Формирование притоков в выработки. Водный баланс горного предприятия. Мониторинг вод. /Лек/	3	4	ОПК-11.1	Л1.2 Л2.1 Э2		
1.4	Определение интенсивности выбросов газов и пыли в атмосферу. Расчет постов долговременного наблюдения. /Пр/	3	8	ОПК-11.1	Л1.2 Л2.1 Э3	2	Типовые задачи
1.5	Расчет притоков воды в карьерные и подземные выработки. Определение коэффициента фильтрации. /Пр/	3	10	ОПК-11.1	Л1.3 Л2.2 Э3	2	Решение задач
1.6	Теоретические основы круговорота веществ в ППС, анализ антропогенных источников загрязнения. /Ср/	3	40	ОПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		Подготовка докладов
	Раздел 2. Инженерная защита, рекультивация и нормативное регулирование безопасности						Зачет с оценкой
2.1	Принципы инженерной защиты среды. Методы защиты атмосферы. Защита недр при добыче и строительстве подземных объектов. /Лек/	3	4	ОПК-16.1 ОПК-16.2	Л1.1 Л1.3 Э1	2	Дискуссия
2.2	Очистка сточных и карьерных вод. Закачка в глубинные горизонты. Борьба с шумом, вибрацией и динамическим воздействием транспорта. /Лек/	3	2	ОПК-16.2 ОПК-11.2	Л1.2 Л2.3 Э1		
2.3	Земельный и горный отвод. Санитарно-защитная зона. Формирование отвалов, гидроотвалов и шламохранилищ. /Лек/	3	2	ОПК-16.1 ОПК-16.2	Л1.1 Л1.2 Э2		

2.4	Рекультивация нарушенных земель. Технический и биологический этапы. Виды планировочных работ и направления рекультивации. /Лек/	3	2	ОПК-16.2 ОПК-11.2	Л1.1 Л2.2 Э2		
2.5	Обоснование параметров санитарно-защитной зоны и норм снятия плодородного слоя почвы горного предприятия. /Пр/	3	10	ОПК-16.1 ОПК-16.2	Л1.3 Л2.2 Э4	4	Деловая игра
2.6	Разработка плана инженерных мероприятий по очистке карьерных вод и технической рекультивации отвалов ТПИ. /Пр/	3	8	ОПК-16.2 ОПК-11.2	Л1.2 Л2.3 Э4	4	Метод проектов
2.7	Самостоятельная проработка нормативной базы, составление разделов экологического паспорта горного предприятия. /Ср/	3	122	ОПК-16.1 ОПК-11.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э4		Расчетно-графические работы

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

- Показатели, характеризующие воздействие горных технологических процессов на окружающую среду?
- Наиболее вредные продукты, образующиеся при взрыве заряда ВВ?
- Технический этап рекультивации земель включает работы?
- Процесс, приводящий к ухудшению качества подземных вод?
- Господствующее направление ветра?
- Категория постов для долговременного наблюдения за параметрами атмосферы?
- Категория постов для выявления зоны действия источника выделения в атмосферу?
- Закачка сточных вод в глубинные горизонты: сущность, достоинства, недостатки, область применения?
- Классификация методов очистки сточных вод?
- Виды мониторинга подземных вод?
- Классификация загрязнителей атмосферы?
- Особенности шумового загрязнения в подземных условиях?
- Экология горного производства» была включена в структуру комплекса горных наук академиком В.В. Ржевским в?
- Биологический круговорот – это круговорот вещества между животными, микроорганизмами, растениями и?
- Биосфера охватывает?
- В природно-промышленных системах (ППС) выделяют?
- Впервые нарушения природной среды в практике открытых горных работ были названы экологическими профессором В.Д. Горловым в?
- Геологический круговорот – это круговорот вещества между?
- Если в результате антропогенного воздействия концентрация загрязняющих веществ в определенном районе равна предельно допустимой концентрации (ПДК), то такой район относится к зоне?
- Животные, потребляющие кислород и растения и выделяющие углекислоту – это?
- Индекс Лопатникова – это отношение?
- К антропогенным источникам загрязнения относят?
- К видам загрязнений, вызываемых горным производством, относят?
- К группе неисчерпаемых природных ресурсов можно отнести?
- К уровням природно-промышленных систем относят?
- Источники вибрации на горно-строительных площадках и в подземных условиях?
- Воздействие вибрации на окружающую среду?
- Динамическое воздействие подземного транспорта на породный массив?
- Методы защиты атмосферы?
- Принципы инженерной защиты окружающей среды?
- Защита недр при горнодобычной и горно-строительной деятельности?
- Защита земельных ресурсов от истощения?
- Нормативное регулирование охраны компонентов окружающей среды?
- Экологический паспорт горного предприятия?
- Поверхностные и подземные воды как природные ресурсы?
- Определение и назначение водного баланса?
- Формирование притоков воды в карьерные выработки?
- Определение коэффициента фильтрации подземных вод?
- Охарактеризовать открытый водоотлив?
- Осушение взрывных скважин приведении взрывных работ?
- Влияние горного производства на качество поверхностных и подземных вод?
- Методы очистки сточных и карьерных вод?
- Горный отвод. Определение, назначение?
- Земельный отвод. Определение, составляющие?
- Санитарно-защитная зона горного предприятия?
- Норма снятия и условия сохранения плодородного слоя?
- Общие требования к формированию отвалов с позиций рационального землепользования?

48. Формирование гидроотвалов и шламохранилищ с позиций рационального землепользования?

49. Виды планировочных работ при технической рекультивации нарушенных земель?

50. Основные объекты и направления рекультивации нарушенных земель?

5.2. Темы письменных работ**5.3. Фонд оценочных средств**

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ
<http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Тесты

2. Экзаменационные билеты

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Михайлов Ю. В. (под ред.)	Горнопромышленная экология: Учебник для вузов	Махачкала: Изд-во «Риасофт ЛТД», 2012.	45
Л1.2	Чмыхалова С. В.	Горнопромышленная экология: Учебное пособие	М.: Издательский дом НИТУ «МИСиС», 2017.	25
Л1.3	Милютин А. Г., Андросова Н. А., Калинин И. В.,	Экология. Основы геоэкологии: Учебник для академического бакалавриата и специалитета	М.: Издательство Юрайт, 2019.	15

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кармановская Н. В.	Горнопромышленная экология: Учебное пособие. Часть 1	Норильск: ЗГУ им. Н.М. Федоровского, 2022.	30
Л2.2	Певзнер М. Е.	Горная экология: Учебное пособие для вузов	М.: Издательство Московского государственного горного университета (МГГУ), 2003.	5
Л2.3	Челпанова Е. В., Литвиновская Н. А.	Горнопромышленная экология: Учебное пособие	Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	3

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)
Э2	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)
Э3	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)
Э4	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	AutoCAD / Micromine Core Edition

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)
6.3.2.3	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)

6.3.2.4	Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature: Springer Journals (http://link.springer.com) Nature Journals (https://www.nature.com/siteindex) Springer Nature Experiments (https://experiments.springernature.com/) Springer Materials (http://materials.springer.com/) zbMATH (http://zbmath.org) Nano Database (https://nano.nature.com/)
6.3.2.5	Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier: ScienceDirect (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection eBook collection (https://www.sciencedirect.com/)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.
-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Доклады-презентации

Доклады-презентации готовятся обучающимися в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. Основные этапы подготовки: выбор темы; работа с источниками; написание текста; создание презентации и выступление перед аудиторией. Подготовка презентации позволяет студенту очно-заочной формы детально изучить сложный вопрос (например, особенности шумового и вибрационного загрязнения на подземных горизонтах или формирование гидроотвалов Норильского района), компактно изложить материал и приобрести навыки ведения инженерных дискуссий.

Критерии: Логичность структуры; наглядность графического материала (схемы очистных сооружений, посты мониторинга); свободное владение материалом и четкие ответы на вопросы оппонентов.

Оценка: Выставляется по 5-балльной шкале.

Типовые задачи

Типовые задачи выполняются студентами на практических занятиях (например, расчет водного баланса карьера, определение коэффициента фильтрации подземных вод, расчет зон рассеивания газов при взрыве ВВ). В конце занятия представляется письменный отчет. Если индивидуальные задания выполнялись дома, то для подтверждения или повышения оценки отчет сдается с устной защитой расчетных алгоритмов.

Шкала оценок: «отлично» — верное выполнение всех задач, «хорошо» — 75% выполненных заданий, «удовлетворительно» — 50%.

Самостоятельная работа обучающегося (162 часа)

Для успешного освоения курса в условиях ограниченного объема аудиторного времени очно-заочной формы студент должен:

Регулярно повторять лекционный материал, сопоставляя его с главами основной учебной литературы (Л1.1–Л1.3).

Изучать нормативные требования к горным и земельным отводам, правила снятия и хранения плодородных слоев почвы.

Использовать тестовую базу и открытые списки контрольных вопросов фонда оценочных средств для самопроверки перед зачетом.

