

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 25.06.2026 11:01:19
Уникальный программный ключ: 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

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

Физико-химическая геотехнология

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 28
самостоятельная работа 98
часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:
экзамены 11

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	11 (6.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	12			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

Физико-химическая геотехнология

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**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

ПК-2.1: Решает профессиональные задачи по обоснованию технологии ведения горных работ подземным и комбинированными способами

Знать:
Уметь:
Владеть:

ПК-2.2: Обладает знаниями технического руководства технологическими процессами, технологиями и средствами механизации и безопасного выполнения подземных горных работ

Знать:
Уметь:
Владеть:

ПК-2.3: Использует информационные технологии при эксплуатации подземных рудников

Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-8.1: Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-8.2: Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций

Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-8.3: Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	--------------	------------	------------	------------

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Физико-химическая геотехнология: ФХГ как наука, современное состояние; физико-химические методы геотехнологии и их классификация?
2. Физико-геологические основы ФХГ: горная среда; горная порода; полезные ископаемые и их свойства?
3. Гидравлические свойства горных пород: плотность грунта, плотность сухого грунта, естественная влажность, пористость?
4. Гидравлические свойства коэффициенты проницаемости и фильтрации?
5. Гидравлические свойства влагоемкость водопроницаемость, коэффициент влагонасыщения, растворимость?
6. Скважины: классификация скважин?
7. Бурение скважин, наклонно-направленное бурение, крепление, заканчивание скважин, исследования в скважинах Ремонт скважин?
8. Вскрытие и подготовка месторождений: основные требования к вскрытию месторождений; вскрытие месторождений скважинами, комбинированное вскрытие?
9. Системы разработки: классификация систем разработки; выбор системы разработки; порядок ввода скважин в эксплуатацию; потери и разубоживание?
10. Расчет параметров допустимых пролетов очистных камер и подземных сооружений?
11. Расчеты параметров целиков при разработке полезного ископаемого методами физико-химической геотехнологии камерно целиковыми и камерно столбовыми системами разработки?
12. Проектирование и исследование гидротехнических комплексов: особенности проектирования; исходные данные, необходимые для проектирования предприятия?
13. Экономические аспекты методов физико-химической геотехнологии: особенности экономических методов ФХГ; методика выбора метода разработки; производительность труда и себестоимости добычи?
14. Экологические и социальные аспекты методов ФХГ: охрана земной поверхности; охрана воздушного бассейна; охрана водных ресурсов; социальное значение геотехнологических методов?
15. Подземное выщелачивание многокомпонентных руд?
16. Проектирование предприятий ФХГ?
17. Скважинная гидротехнология?
18. Строительство и эксплуатация подземных резервуаров в каменной соли?
19. Подземное растворение солей?
20. Подземная газификация угля?
21. Подземное выщелачивание металлов и фосфорного сырья?
22. Кучное выщелачивание металлов?
23. Подземная выплавка серы?
24. Добыча и использование тепла земли?
25. Добыча жидкой руды?

5.2. Темы письменных работ

Примерная тематика докладов

1. Особенности геологии месторождения при использовании физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых, ее рентабельность и безопасность.
2. Объекты приложения методов физико-химической геотехнологии их классификация.
3. Необходимые и специфические сведения о горной среде как объекта физико-химической геотехнологии.
4. Вскрытие и подготовка месторождений при использовании физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
5. Технологические процессы – разведка, вскрытие, подготовка к добыче полезного ископаемого методами физико-химической геотехнологии, их особенности.
6. Подземное выщелачивание металлов.
7. Продукты геотехнологии и способы их получения.
8. Скважинная физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
9. Кучное выщелачивание металлов.
10. Растворение, термическое воздействие и гидравлическое разрушение горных пород при физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
11. Методы переработки продуктов физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых (осаждение, сгущение, коагуляция и флокуляция).
12. Подземная выплавка серы.
13. Подземная газификация углей.
14. Добыча жидкой руды.
15. Методы переработки продуктов физико-химической геотехнологии.
16. Добыча и использование тепла Земли. Области применения геотермальной энергии.
17. Технологические процессы (очистная выемка, доставка, подъём, управление горным давлением) при использовании физико-химической геотехнологии. Виды используемого оборудования.
18. Добыча урана методами физико-химической геотехнологии.
19. Процессы сдвижения и гидроразрыва при использовании физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
20. Системы разработки скважинного подземного выщелачивания.
21. Подземное внутри массивное выщелачивание.
22. Подземное выщелачивание многокомпонентных руд.
23. Горно-химическая геотехнология добычи урана.

24. Кучное выщелачивание благородных металлов.
25. Переработка продуктов физико-химической геотехнологии.
26. Развитие геотермальной энергетики в России и за рубежом.
27. Подземное и кучное выщелачивание золота.
28. Физико-химическая геотехнология и окружающая среда.
29. Скважинная гидродобыча полезных ископаемых.
30. Технологии сооружения скважин для физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.

5.3. Фонд оценочных средств

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Выполненные задания по практической и лабораторным работам
2. Конспект лекций
3. Контрольные вопросы к зачету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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